

ISSN 0016-531X



VOLUMEN 60 NUMERO 1 1996

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y OCEANOGRAFICAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CHILE

DIRECTOR DE LA REVISTA
Andrés O. Angulo

REEMPLAZANTE DEL DIRECTOR
Oscar Matthei J.

REPRESENTANTE LEGAL
Augusto Parra Muñoz

PROPIETARIO
Universidad de Concepción

DOMICILIO LEGAL
Víctor Lamas 1290, Concepción, Chile

EDITOR EJECUTIVO SERIE ZOOLOGIA
María E. Casanueva

Indexado en Bulletin Signaletique (Abstract, CNRS, Francia), Pascal Folio (Abstract, CNRS, Francia); Periodica (Index Latinoamericano, México); Marine Sciences Contents Tables (MSCT, Index FAO); Biological Abstract (BIOSIS); Entomology Abstract (BIOSIS); Zoological Records (BIOSIS); Ulrik's International Periodical Directory; Biological Abstract.

Diagramación
Débora Cartes S.

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 60 NUMERO 1 1996

CONTENTS

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 60 NUMERO 1 1996

CONTENIDO

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

"Los infinitos seres naturales no podrán perfectamente conocerse sino luego que los sabios del país hagan un especial estudio de ellos".

CLAUDIO GAY, Hist. de Chile, 1:14 (1848)

PORTADA:

***Claudio Gay Mouret**, nació el 18 de Marzo de 1800 en Draguignan departamento de Yar, Francia. Fue Director del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile. Fallece el 29 de noviembre de 1973 en Deffens, Yar, a la edad de 73 años. La presente revista, fundada en 1961, lleva el nombre de "GAYANA" en su homenaje.*

Dr. Andrés O. Angulo
DIRECTOR REVISTA GAYANA

ESTA REVISTA SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE IMPRESOS ANDALIEN
CONCEPCION, CHILE,
EN EL MES DE JUNIO DE 1996,
EL QUE SOLO ACTUA COMO IMPRESORA
PARA EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Gayana Zool. 60(1): 1-12, 1996. ISSN 0016-531X

PATRONES DE DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE *TEMNOCEPHALA IHERINGI* (PLATYHELMINTHES: TEMNOCEPHALIDAE) EN UNA POBLACION DE *POMACEA CANALICULATA* (MOLLUSCA: AMPULLARIIDAE)

PATTERNS OF DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF TEMNOCEPHALA IHERINGI *(PLATYHELMINTHES: TEMNOCEPHALIDAE) ON A POPULATION OF* POMACEA CANALICULATA *(MOLLUSCA: AMPULLARIIDAE)*

María Cristina Damborenea*

RESUMEN

Se estudia una población de *Temnocephala iheringi* Haswell, 1893 comensal de *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) a fin de determinar los patrones de distribución y abundancia, sus variaciones estacionales, así como sus fluctuaciones al relacionarlos con la talla y sexo de los hospedadores.
Los resultados se basan en datos de campo de 15 muestras realizadas entre el 25/II/93 y 24/VI/94 en un canal de Playa Bagliardi, Río de la Plata, Buenos Aires, Argentina. A lo largo del año los temnocéfalos se distribuyen según un modelo binomial negativo. La agregación se acentúa en primavera y verano debido a los fenómenos de infestación y migración de comensales. La abundancia de *T. iheringi* se incrementa con la talla del hospedador y no se ha evidenciado relación entre abundancia y sexo. Temnocéfalos de todas las tallas se encuentran a lo largo del año.

PALABRAS CLAVES: Platyhelminthes, *Temnocephala iheringi*, comensal, Gastropoda, *Pomacea canaliculata*, hospedador, ecología.

ABSTRACT

A population of *Temnocephala iheringi* Haswell, 1893 a commensal of *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) is being studied in order to determine the patterns of distribution and abundance, seasonal variations and their fluctuations in relation to the host' sex and size are described.
The results are based on field data from 15 samples taken from 25/II/93 to 24/VI/94 in an artificial canal at Playa Bagliardi, Río de la Plata, Buenos Aires, Argentina. During the year temnocephalids' dispersion fits a binomial negative. The aggregation is bigger during spring and summer, due to migration and infestation of these commensals. The abundance of *T. iheringi* increases with hosts size, having prooved no relation between hosts sex and commensals abundance. All sizes of temnocephalids have been found along the year.

KEYWORDS: Platyhelminthes, *Temnocephala iheringi*, commensal, Gastropoda, *Pomacea canaliculata*, host, ecology.

INTRODUCCION

Temnocephala Blanchard, 1849 es un género comensal asociado, en América del Sur, a crustáceos (Anomura y Brachiura), quelonios (Testudinnes) y moluscos (Gastropoda). En *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822) (Gastropoda Ampullariidae) se conocen tres especies: *T. iheringi* Haswell, 1893, *T. rochensis* Ponce de León, 1980 y *T. haswelli* Ponce de León, 1989.

En nuestro país son escasos los estudios parasitológicos centrados en *P. canaliculata* como hospedador; a la fecha se han descripto redias, cercarias y metacercarias (Ostrowski de Nuñez, 1979 y 1992; Martorelli, 1987) y adultos de trematodes (Hamann, 1992). En los especímenes aquí examinados, además de los temnocéfalos centro del presente estudio, se han encontrado seis especies de hirudíneos asociados a la cavidad paleal. Entre ellos *Helobdella ampullariae* Ringuelet, 1945 es la especie dominante. Este hi-

*Investigador CONICET. Departamento Científico Zoología Invertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/nº, 1900 La Plata, Argentina.

rudíneo aparentemente desarrolla todo su ciclo de vida en el interior del molusco y se trataría de una especie parásita (Ringuelet, 1945).

El estudio de las relaciones hospedador-comensal no se ha desarrollado en forma semejante al de la asociación hospedador-parásito. El objetivo principal del presente trabajo es analizar la distribución y abundancia de la población comensal, las variaciones estacionales y su relación con la talla y sexo de los hospedadores.

MATERIAL Y METODOS

Pomacea canaliculata fue colectada en Playa Bagliardi (Berisso, Buenos Aires) (34°55'S; 57°49'W) sobre un canal artificial a unos 30 metros de su desembocadura en el Río de La Plata. Quince colectas se realizaron entre el 25/II/93 y el 24/VI/94 y totalizaron 302 ejemplares. En cada muestreo se procuró alcanzar el número mínimo de hospedadores calculado según la fórmula de Rojas $N= (1/k+1/\bar{x})/D^2$ (Morales & Pino, 1987). Durante los meses fríos *P. canaliculata* se entierra en el sustrato, así se la halló hasta 40 cm de profundidad (mayo '93, junio '93 y junio '94) o enterrada sólo superficialmente (agosto '93 y septiembre '93). Esto provocó la necesidad de un esfuerzo de muestreo mayor en esas ocasiones.

Los moluscos fueron transportados al laboratorio donde se mantuvieron vivos y separados individualmente.

De cada *P. canaliculata* se midió la longitud total (precisión: 0.01 mm), determinó el sexo y examinó la superficie de la conchilla en busca de huevos de temnocéfalos. Los hospedadores se disectaron a fin de aislar los ejemplares de *Temnocephala iheringi*. Estos últimos se fijaron en Bouin o Zenker y midieron bajo lupa binocular (presición: 10 µm).

Los especímenes de *P. canaliculata* fueron separados en clases de talla de 5 mm. A fin de facilitar el análisis de los datos y según los estudios realizados por Martín (1986), se definieron cuatro grupos de tallas según el grado de madurez reproductiva. El grupo I incluye a los menores de 19.9 mm de longitud total, son individuos que manifiestan proliferación gonial (considerados aquí de sexo indeterminado); el grupo II comprende a los caracoles de 20-39.9 mm, con proliferación y maduración de células sexuales. El grupo III abarca a los caracoles de 40-59.9 mm, con maduración y evacuación gonadal y el grupo IV a los mayores de 60 mm con regresión gonadal (postreproductivos).

Los temnocéfalos fueron separados en clases de talla de 0.25 mm y de acuerdo al análisis de cortes histológicos de 40 ejemplares del 25-II-93 y 40 del 17-V-93 se consideraron tres grupos según su grado de madurez. Los menores de 1.0 mm de longitud son inmaduros (juveniles), las gónadas manifiestan un estado de organización incipiente; en los comprendidos entre 1.1 y 1.75 mm predomina la proliferación gonial, no se observan células sexuales maduras y los mayores de 1.76 mm tienen espermatozoides y óvulos maduros.

Los cálculos de abundancia (densidad relativa) y prevalencia se realizaron siguiendo el criterio de Margolis *et al.* (1982).

Se estableció el modelo de distribución según la relación varianza-promedio ($s^2/\bar{x}$) y mediante el índice de dispersión de Morisita. La agregación o contagio fue evaluada mediante el coeficiente de contagio (K). Se aplicaron pruebas paramétricas (análisis de varianza) para comparar las tallas medias de los hospedadores y no paramétricas (Kruskal-Wallis) para examinar variaciones en la abundancia de temnocéfalos. Se utilizó el test de X^2 a fin de establecer significación de la razón sexual y el índice de correlación (r) producto-momento de Pearson para comparar la abundancia en relación a la talla del hospedador.

RESULTADOS

1. *Pomacea canaliculata* varía entre 6.0 y 78.7 mm y las longitudes medias son estables ($F_{(14,289)}$= 1.406; P<0.15) (fig. 1). Las hembras alcanzan tallas mayores que los machos. Los cuatro grupos de tallas están presentes a lo largo del año, aunque no se registran juveniles (grupo I) en mayo '93, junio '93 y diciembre '93 así como tampoco postreproductivos (grupo IV) en octubre '93.

De los 302 moluscos examinados 43 fueron de sexo indeterminado (grupo I). La razón sexual no difiere significativamente de 1 (X^2=0.1374; 0.75>P>0.50) y no manifiesta cambios estacionales (X^2=8.42; P<0.50).

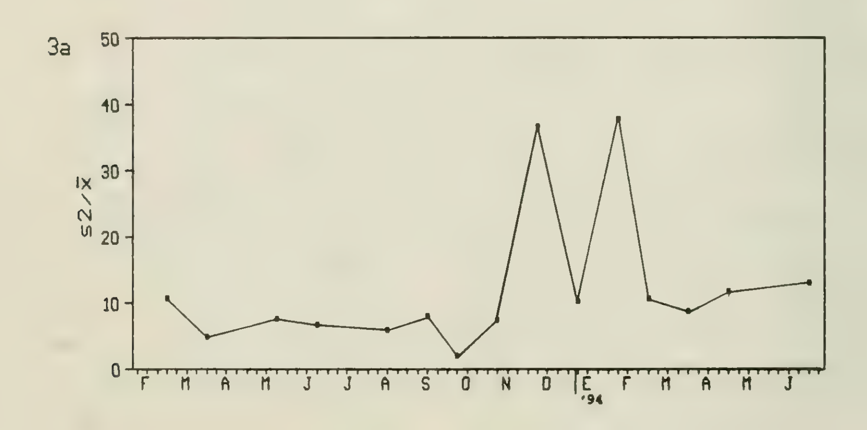
FIGURA 1. Tallas medias de *P. canaliculata* (± 1 desvío estándar).

FIGURA 2. Distribución de *T. iheringi*.

2. Distribución de *Temnocephala iheringi*: La relación varianza / promedio ($s^2/\bar{x}$= 30.477) y el índice de dispersión de Morisita (I_s= 3.1757) indican que los temnocéfalos se distribuyen de acuerdo con un modelo binomial negativo (fig. 2). El coeficiente de contagio (K) es 0.47.

En la fig. 3a se grafica el desarrollo estacional de la razón $s^2/\bar{x}$. El valor menor se registró en octubre '93, y los mayores en diciembre '93 y principios de febrero de '94.

En la fig. 3b se representa $s^2/\bar{x}$ de los comensales menores de 1.0 mm y de los mayores de 1.1 mm. Se advierte que los aumentos de sobredispersión antes mencionados tienen orígenes diferentes. En el primer caso (diciembre '93) la sobredispersión es causada en especial por temnocéfalos de tallas pequeñas, mientras que en el segundo (febrero '94) por ambos grupos de tallas.



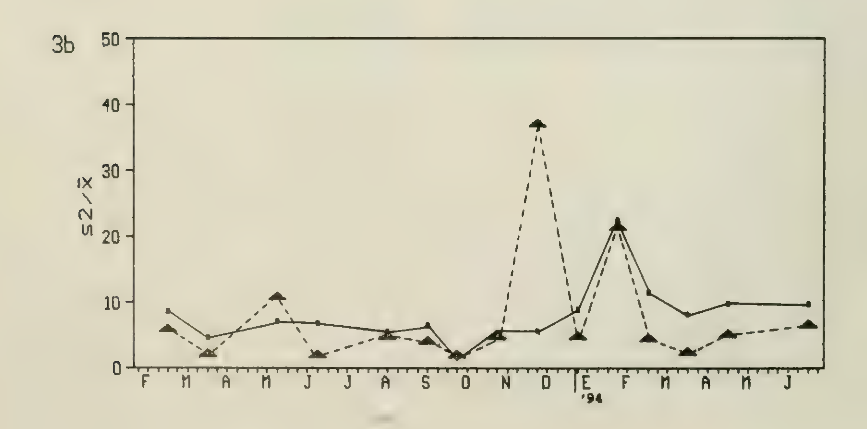
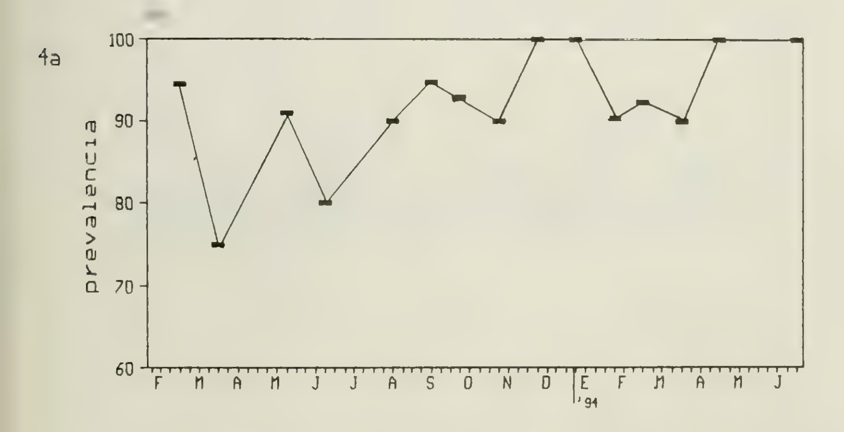


FIGURA 3. Distribución estacional de *T. iheringi*. (a) Todas las tallas; (b) Tallas menores a 1.0 mm (............._..............) y mayores a 1.1 mm (-----------/-----------).

3. Abundancia de *Temnocephala iheringi*: La prevalencia y abundancia de *T. iheringi* se calcularon para cada muestra (fig. 4). La prevalencia total es alta: 92.04 %.

El número de temnocéfalos es variable a lo largo del año (H=2475; g.l.=14; P<<0.0001). La media total es 13.72 (DS=20.41) y el número máximo por caracol fue 167. Los más abundantes son los menores de 1.0 mm ($\bar{x}$=5.74; DS=14.19) y los comprendidos entre 1.1 y 1.75 ($\bar{x}$=5.86; DS=7.02); mientras que los mayores de 1.76 mm son escasos ($\bar{x}$=2.11; DS:3.07).

Comensales de distintas tallas se registran en todas las muestras (fig. 5). Durante gran parte del año las tallas intermedias (1.0-1.75 mm) dominan, aunque en noviembre '93 se advierte un incremento de los mayores de 1.76 mm indicando crecimiento y en diciembre '93 un aumento de los menores de 1.0 mm (juveniles) demuestra la existencia de un período de infestación.



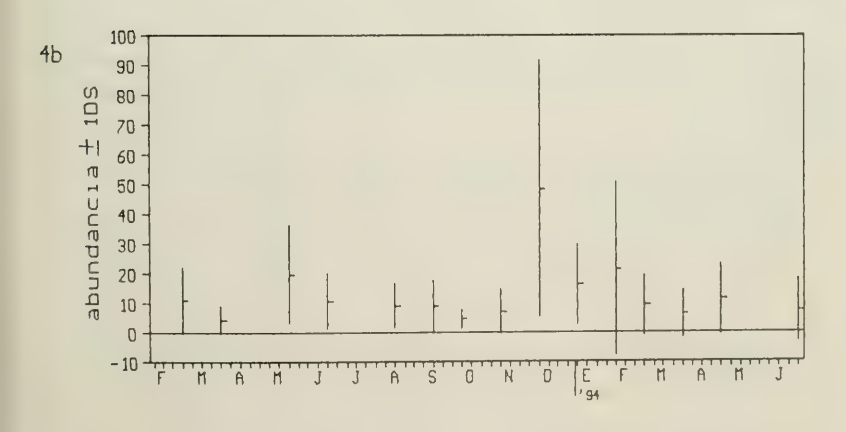


Figura 4. Variaciones estacionales en la prevalencia (a) y abundancia (b) de *T. iheringi*.

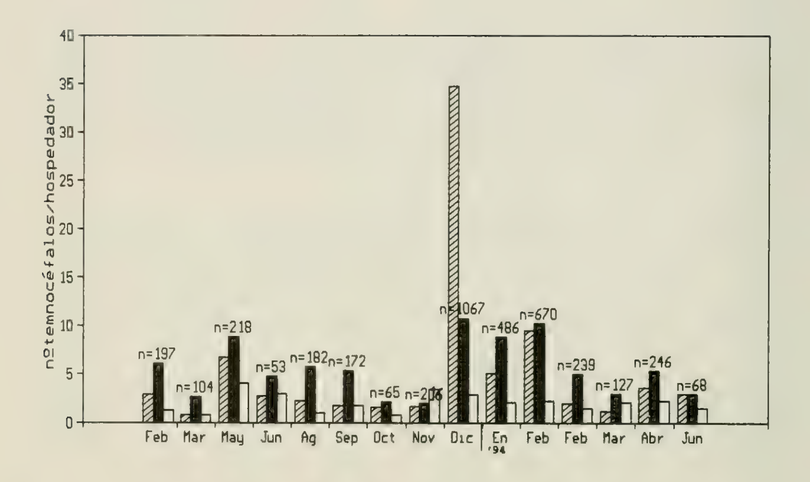


FIGURA 5. Variaciones estacionales en la frecuencia de tallas de *T. iheringi*.
<1.0 mm; 1.1-1.75 mm; >1.76 mm.

TABLA I. Distribución y abundancia de *T. iheringi* sobre machos y hembras de *P. canaliculata*.

		machos	hembras
n		126	133
Prevalencia		92.06	93.23
$s^2/\bar{x}$		33.78	27.75
K		0.48	0.56
Abundancia		15.72	14.83
talla	<1.0	7.11	5.77
T. iheringi	1.1-1.75	6.39	6.50
(en mm)	>1.76	2.20	2.55

La prueba de Kruskal-Wallis señala la existencia de diferencias significativas en la abundancia de temnocéfalos a lo largo de los muestreos: para los menores de 1.0 mm H=2505 (g.l.=14; P<<0.0001), para los comprendidos entre 1.1-1.75 mm H=2388 (G.l.=14; P<<0.0001) y para los mayores de 1.76 mm H=2278 (g.l.=14; P<<0.0001).

Los huevos cerrados, aunque se registran durante todo el año, son mas abundantes en primavera y verano. En algunos casos se encuentran fijos a la sutura y a lo largo de la espira de caracoles de tallas próximas o menores a la media, donde la superficie disponible para las puestas es pequeña, y cuando las otras zonas llevan altas densidades de huevos (más de 20 huevos por mm^2).

4. Distribución y abundancia de temnocéfalos en relación al sexo de *Pomacea canaliculata*. No se hallaron diferencias significativas al comparar la abundancia de comensales sobre machos y hembras (prueba de Kruskal-Wallis H=0.1243, g.l.=1; P<0.7) (Tabla I).

Dado que la abundancia es semejante en machos y hembras se realizó el análisis de tallas en conjunto para ambos sexos.

5. Distribución y abundancia de temnocéfalos en relación a la talla de *Pomacea canaliculata*. *P. canaliculata* de todas las tallas (mayores de 6.18 mm) llevan comensales. La distribución de los temnocéfalos (estimada por el coeficiente de contagio K) según la talla del hospedador siempre responde a la distribución binomial negativa (Tabla II). La sobredispersión y abundancia son máximas en hospedadores del grupo III y mínima en los del grupo I.

Al analizar los valores de K según las tallas de hospedadores y comensales (Tabla II) se repara que los valores máximos de agregación se registran para temnocéfalos juveniles, y en especial para los hallados sobre hospedadores mayores de 20 mm (grupos II, III y IV). En hospedadores del grupo I la agregación es baja y disminuye a medida que aumenta la talla del comensal, los temnocéfalos mayores de 1.76 mm se distribuyen al azar (k=-4.08; $s^2/\overline{x}$=0.91).

La abundancia según la talla del hospedador es también variable, pero aumenta con ésta (Tabla II). La correlación hallada entre talla del hospedador (separados en clases de 5 mm) y abundancia de comensales es r=0.7834 (g.l.=12; P<0.0001).

La abundancia máxima corresponde a juveniles localizados sobre hospedadores del grupo III. Valores bajos de abundancia se observan so-

TABLA II. Distribución y abundancia de *T. iheringi* (total y según grupos de tallas) en relación a la talla de *P. canaliculata*. K: coeficiente de contagio.

P. canaliculata	n	K	Abundancia	*T. iheringi* (talla mm)	K	Abundancia
Grupo I	43	2.10	4.23	<1.0	1.11	1.53
				1.1-1.75	1.61	2.33
				>1.76	-4.08	0.35
Grupo II	107	0.83	8.98	<1.0	0.40	3.69
				1.1-1.75	1.67	4.01
				>1.76	0.72	1.04
Grupo III	104	0.54	20.11	<1.0	0.20	9.51
				1.1-1.75	1.16	8.27
				>1.76	1.45	2.91
Grupo IV	50	0.90	18.8	<1.0	0.39	5.81
				1.1-1.75	0.74	7.96
				>1.76	0.94	4.23

TABLA III. *T. iheringi*: distribución ($s^2/\bar{x}$), coeficiente de contagio (K) y abundancia (ab) estacional y según la talla de *P. canaliculata*.

	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA
$s^2/\bar{x}$	23.99	13.39	8.16	50.30
K	0.66	0.74	1.20	0.42
ABUNDANCIA	15.16	9.19	8.59	20.83

P. canaliculata

Grupo I	K=1.39 ab=5.38	K=4.78 Ab=4.2	K=8.00 Ab=4.00	K=1.75 Ab=2.77
Grupo II	K=1.19 ab=9.78	K=1.91 Ab=9.78	K=3.02 Ab=7.50	K=0.66 Ab=10.46
Grupo III	K=1.11 ab=22.62	K=0.84 Ab=10.76	K=1.10 Ab=10.78	K=0.69 Ab=38.35
Grupo IV	K=0.60 ab=25.25	K=1.18 Ab=15.05	K=1.37 Ab=9.45	K=2.58 Ab=29.71

bre caracoles del grupo I para todas las tallas de temnocéfalos. El registro menor fue para los temnocéfalos mayores a 1.76 mm sobre hospedadores del grupo I.

La abundancia de cada grupo de talla de temnocéfalos varía según el grupo hospedador considerado. Tanto en los hospedadores del grupo I (H=27.85; g.l.=2; P<0.0001), como en los del grupo III (H=1992; g.l.=2; P<0.0001) existen diferencias en la abundancia de cada grupo comensal. Para los del grupo II y IV no existen diferencias entre los grupos comensales hallados (H=-4436; g.l.=2; P=1 y H=60814; g.l.=2; P<0.032 respectivamente).

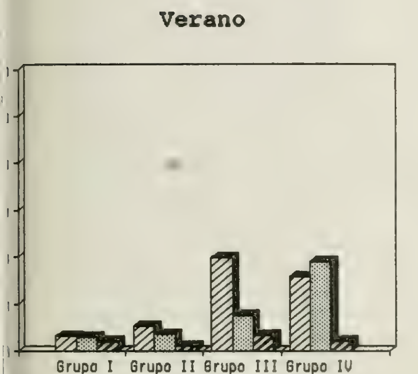
6. Variación estacional en la agregación y abundancia de temnocéfalos según la talla del hospedador. La agregación y abundancia son altas en primavera y verano (Tabla III).

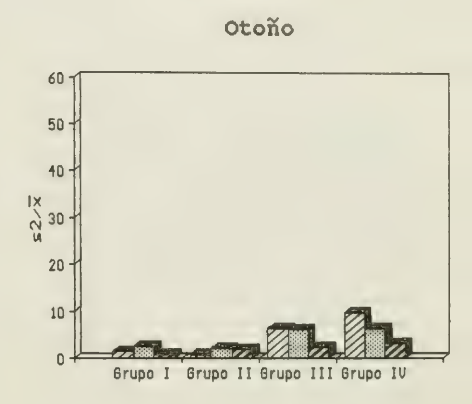
En primavera la abundancia es 20.83. Al comparar K y la abundancia estacional según la talla del hospedador se advierte que la mayoría de comensales se encuentra sobre hospedadores mayores de 40 mm. Sin embargo, la agregación es alta sobre hospedadores de los grupos II a III particularmente para temnocéfalos menores de 1.0 mm (fig. 6).

En verano la abundancia media disminuye (15.16), el valor máximo se halla también en hospedadores mayores a 40 mm; la agregación es máxima en los mayores de 60 mm y debida a temnocéfalos de todas las tallas (fig. 6).

En otoño e invierno la abundancia media manifiesta sus valores mínimos (9.19 y 8.59 respectivamente). En ambas estaciones la agregación mayor corresponde a hospedadores del grupo III; sin embargo en otoño la abundancia mayor corresponde a los hospedadores del grupo IV.

En todas las estaciones los valores mínimos







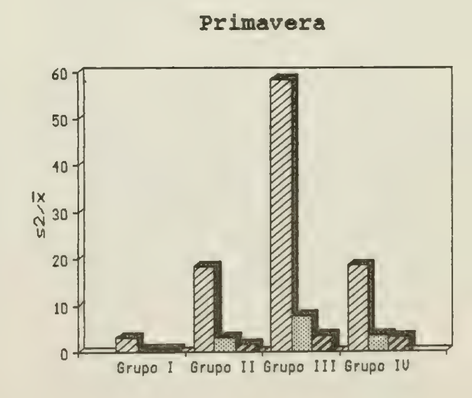


FIGURA 6. Variación de la razón $s^2/\bar{x}$ según los grupos de tallas de *P. canaliculata* y *T. iheringi.*
☐ <1.0 mm; ☐ 1.1-1.75 mm; ☐ >1.76 mm.

de agregación y abundancia se encuentran sobre los caracoles de menor talla. A pesar de esto, la tendencia a una distribución possioniana se registra únicamente en otoño e invierno (Tabla III).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Pomacea canaliculata es un gastrópodo de amplia distribución en América del Sur y sus poblaciones en ocasiones son muy abundantes. Sin embargo los estudios demográficos se han realizado únicamente en condiciones de laboratorio (Estebenet & Cazzaniga, 1992), desconociéndose la dinámica de poblaciones naturales. Por esta causa es difícil realizar inferencias acerca de la población aquí estudiada.

Los temnocéfalos hallados en Ampullariidae, entre los que se encuentra *Temnocephala iheringi*, establecen con sus hospedadores una relación más íntima que la conocida para otras especies del género, debido a que se los encuentra en el interior de la cavidad paleal, saco pulmonar y sobre el manto durante todo el año. Se desconoce la existencia de un vínculo trófico entre *T. iheringi* y *P. canaliculata*. Se observa cierta especificidad en la relación estudiada, no se hallaron comensales asociados a ningún otro organismo (incluso a ejemplares de *Pomacea scalaris* d'Orbigny, 1835 que comparten el hábitat con *P. canaliculata* y con costumbres similares) o en el sustrato o sedimento. *T. iheringi* deposita sus huevos siempre en las mismas áreas: zona de contacto de la sutura acanalada con la abertura y en la entrada al ombligo (Damborenea, 1992).

Estudios semejantes al aquí desarrollado son frecuentes en las relaciones hospedador-parásito (Pennycuick, 1971a, b). Sin embargo no se han hecho extensivos para especies comensales. Un análisis similar se ha realizado para *Temnocephala digitata* Monticelli, 1902, comensal de *Palaemonetes* (*P.*) *argentinus* Nobilli, 1901 (Damborenea, en prensa) aunque, y probablemente debido a las grandes diferencias existentes en el hábito de vida de las especies hospedadoras, los resultados son distintos. *T. digitata* es un ectocomensal y la abundancia está limitada por la muda de los hospedadores.

A lo largo del año la prevalencia de *T. iheringi* se mantiene alta, a pesar de las variaciones en los hábitos del hospedador según la estación. Estos últimos son muy activos durante los meses cálidos (primavera-verano) cuando es frecuente hallarlos alimentándose, agrupados y a veces unos raspan la conchilla de otros. Durante el invierno, y como respuesta a las condiciones adversas, los caracoles se entierran en el sustrato.

Temnocephala iheringi se distribuye según un modelo ley binomial negativo. Esta distribución se debe a que los huevos no se hallan distribuidos al azar y a que existen diferencias entre hospedadores, como ser edad, hábitos o diferencias temporales (Crofton, 1971), lo que provoca oportunidades distintas de infección.

La distribución aquí observada no es estática, varía en tiempo y en relación a la talla del hospedador. La mayor agregación coincide con la abundancia máxima y se registran en primavera y verano. Ambos valores disminuyen en otoño e invierno.

La abundancia es variable según la talla del hospedador considerada y, al igual que lo registrado para *T. digitata*, está positivamente correlacionada con ésta. Sin embargo tal vez las causales de esta coincidencia sean diferentes; en el caso de *T. digitata* se debe a que los hospedadores de tallas grandes mudan con frecuencia menor a la de los pequeños, a lo que se agrega que las hembras ovígeras no mudan hasta liberar a los juveniles. En el caso de *T. iheringi* el aumento de la abundancia en las tallas grandes está en relación con la actividad mayor de los hospedadores, con mayor probabilidad de infestación y mayor espacio disponible. No se registran diferencias significativas en la abundancia de comensales sobre machos y hembras. Este resultado difiere con el hallado para *T. digitata* donde existe gran abundancia sobre hospedadores hembras debido a que retrasan la muda durante el período de cría.

Sobre caracoles menores de 19.9 mm (grupo I) los comensales son escasos (abundancia mínima) y la presencia de huevos sobre ellos es rara. El modelo de distribución poissonniano hallado en estas tallas refleja fenómenos de inmigración (Anderson y Gordon, 1982), aunque escasos, debido a la baja abundancia registrada, en especial para los temnocéfalos de tallas mayores a 1.76 mm. La cópula es el momento en que los hospedadores entran en contacto y cuando existe gran

probabilidad de migración. Los caracoles pequeños no copulan y por lo tanto la inmigración de temnocéfalos se debe probablemente a circunstancias casuales, posiblemente vinculadas con su hábito gregario. Un aspecto, no evaluado en este trabajo, y tal vez en relación con estos resultados, es la considerable variación en el tamaño relativo de la cavidad paleal según la talla de *P. canaliculata*. Los caracoles pequeños ofrecen un espacio muy reducido para el desarrollo de comensales.

Los valores más altos de agregación y abundancia se observan sobre hospedadores de 40 a 59.9 mm (abundancia máxima sobre hembras de 40 mm y machos de 50 mm), que son los más activos.

En otoño e invierno, tal como se menciona anteriormente, *P. canaliculata* se halló enterrada, ya sea a profundidad o en superficie. Los temnocéfalos comprendidos entre 1.1 - 1.75 mm son los más representados. Este hecho, unido al escaso número de huevos cerrados de temnocéfalos indica un estado de reposo poblacional. Se evidencia la agregación mínima en estas estaciones debido a la falta de fenómenos de infestación.

En primavera la abundancia (en particular sobre ampularias mayores de 40 mm) y el coeficiente de contagio (K) (en especial sobre caracoles de 20 a 60 mm) son máximos. En esta estación se manifiestan tres acontecimientos consecutivos: a) Al comienzo de la primavera la abundancia es baja (aún inferior a la registrada en invierno); la estructura de la población es semejante a la hallada en invierno y la distribución se inclina a una disposición al azar ($s^2/x=2.02$; $I_s=1.24$). En esta oportunidad no se capturaron hospedadores postreproductivos (la abundancia media en éstos, para todas las muestras es 18.8). b) Luego se manifiesta un leve incremento en la abundancia y agregación, y es el único período donde predominan las tallas grandes de temnocéfalos y las medias reducen su importancia. Se deduce una maduración de los temnocéfalos relacionada con las abundantes puestas que se observan. Estos eventos están vinculados al incremento de la temperatura, factor de gran importancia en la maduración de helmintos en general. c) En un tercer momento, hacia finales de la primavera, hay un importante aumento en la abundancia (la máxima registrada en todas las muestras) y agregación. Debido a la eclosión de huevos mencionados anteriormente, se registran grandes cantidades de juveniles sobre todas las tallas de hospedadores (en especial sobre las mayores de 40 mm); estos comensales son los responsables del gran incremento en la abundancia. El alto valor de K para los temnocéfalos de tallas pequeñas demuestra que los comensales eclosionan y se mantienen relacionados al hospedador que cargaba los huevos. Este es uno de los factores considerado por Crofton (1971) como originador de una distribución binomial negativa.

En verano la abundancia media baja, pero es evidente un incremento en la agregación (en particular sobre caracoles mayores de 60 mm), causado por comensales de todas las tallas. Estos resultados indican una maduración de los temnocéfalos eclosionados en primavera y un nuevo período de reproducción, aunque de menor importancia que el anterior.

La población comensal se adapta a los particulares hábitos de vida de esta especie hospedadora, soportando el enterramiento y la escasa actividad durante el invierno y aprovechando al máximo los períodos favorables, ya sea por la actividad del hospedador como por las condiciones climáticas en general, para la reproducción y para la infestación de nuevos hospedadores (los juveniles).

BIBLIOGRAFIA

Anderson, R.M. & D.M. Gordon. 1982. Processes influencing the distribution of parasite numbers within host populations with special emphasis on parasite-induced host mortalities. Parasitology 85:373-398.

Crofton, H.D. 1971. A quantitative approach to parasitism. Parasitology 62:179-193.

Damborenea, M.C. 1992. Especie de *Temnocephala* (Platyhelminthes, Temnocephalidae) de Crustáceos y Moluscos de la Argentina. Iheringia, Ser. Zool., Porto Alegre 72:3-21.

Damborenea, M.C. (en prensa). Efecto de la estructura poblacional de *Palaemonetes* (*P.*) *argentinus* (Crustacea, Natantia) sobre la de su ectocomensal *Temnocephala digitata* (Platyhelminthes, Temnocephalidae). Biota (Osorno, Chile) 8.

Estebenet, A.L. & N. Cazzaniga. 1992. Growth and demography of *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) under laboratory conditions. Malacological Review 25(1-2):1-12.

Hamann, M.I. 1992. *Catadiscus pomacea* sp. n. (Trematoda, Paramphistomatidae) from *Pomacea ca-*

naliculata (Lamarck, 1801) (Prosobranchia, Ampullariidae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro, 27(1):9-14.

Margolis, L.; G.W. Esh; J.C. Holmes; A.M. Kuris & G.A. Schad. 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). J. Parasitol. 68(1):131-133.

Martin, S. M. 1986. Ciclo reproductivo de *Ampullaria canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) en el area rioplatense. Neotropica 32(88):171-181.

Martorelli, S.R. 1987. Estudios parasitológicos en biotopos lénticos de la República Argentina.IV. El ciclo biológico de *Echinostoma parcespinosum* Lutz, 1924 (Digenea) parásito de *Rallus maculatus maculatus* y *Rallus sanguinolentus sanguinolentus* (Aves: Rallidae). Rev. Mus. La Plata (N.S.) 14 Zool. 153:47-63.

Morales, G. & L.A. Pino. 1987. Parasitología cuantitativa. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. 132 pp.

Ostrowski de Nuñez, M. 1979. Ungewohnliche xiphidiocercariae aus *Ampullaria canaliculata* nebst Bemerkungen uber *Travtrema stenocotyle*. Angew. Parasitol. 20:40-52.

Ostrowski de Nuñez, M. 1992. Trematoda. Familias Strigeidae, Diplostomidae, Clinostomidae, Schistosomatidae, Spirorchiidae y Bucephalidae. En Castellanos Z.A. (dir). Fauna de agua dulce de la República Argentina. Vol. 9, fasc. 1:1-55.

Pennycuick, L. 1971a. Seasonal variations in the parasite infections in a population of three-spined sticklebacks, *Gasterostus aculeatus* L. Parasitology 63:373-388.

Pennycuick, L. 1971b. Differences in the parasite infections in three-spined sticklebacks (*Gasterostus aculeatus* L) of different sex, age and size. Parasitology 63:407-418.

Ringuelet, R. 1945. Hirudíneos del Museo de La Plata. Rev. Museo de La Plata (N.S.), Zool. 4:95-137.

Gayana Zool. 60(1): 13-16, 1996. ISSN 0016-531X

UN CASO DE TERATOLOGIA EN *PARASTACUS NICOLETI* (PHILIPPI, 1882) (DECAPODA: PARASTACIDAE)

A CASE OF TERATOLOGY IN PARASTACUS NICOLETI *(PHILIPPI, 1882) (DECAPODA: PARASTACIDAE)*

Erich Rudolph*

RESUMEN

Se informa sobre el hallazgo de un *Parastacus nicoleti* (Philippi, 1882) con un dáctilo trirrámeo en su quelípodo izquierdo y el endopodito del tercer maxilípedo derecho reducido. El ejemplar se capturó en un "gualbe" próximo a Máfil (39° 38' S; 72° 56' W), Provincia de Valdivia, Chile.

PALABRAS CLAVES: Parastacidae, *P. nicoleti*, Teratología.

ABSTRACT

The first finding of a specimen of *Parastacus nicoleti* (Philippi, 1882) with a tribranched dactyl in its left cheliped and a reduced endopodite of the third right maxilliped is reported. The specimen was caught from a swampy ground, next to Máfil, Valdivia Province, Chile.

KEYWORDS: Parastacidae, *P. nicoleti*, Teratology.

INTRODUCCION

Las anormalidades morfológicas en quelípodos de crustáceos se conocen desde hace mucho tiempo. Según Fischer (1888), las primeras anomalías de este tipo fueron descritas en *Astacus fluviatilis* (Fabricius, 1776)(=*Astacus astacus* Linneo, 1758) por Valentín y por Von Rosenhof en 1730 y 1755 respectivamente. Desde esa fecha han informado de estas anormalidades en Astacidea: Cantoni (1883); Leger (1887); Dendy (1893); Bateson (1894); Andrew (1904); Przibram (1921) y Billiard (1925). En Parastácidos de Chile se han descrito dos casos teratológicos: Bahamonde (1961) da cuenta de un caso de tridactilia en el quelípodo derecho de un *Parastacus pugnax* (Poeppig, 1835) recolectado en Pelluhue (35° 47' S; 72° 35' W), Provincia del Maule y Llanos *et al.* (1990) dan a conocer el hallazgo, en los alrededores de Penco (36° 44' S; 74° 59' W), de un macho de *P. pugnax*, cuyo quelípodo derecho presentaba un dáctilo bifurcado.

En esta nota se describe el primer hallazgo de una anormalidad morfológica en *Parastacus nicoleti*.

*Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de Los Lagos. Casilla 933. Osorno. Chile.

MATERIAL EXAMINADO

Una hembra de *P. nicoleti* de 35.2 mm de longitud cefalotorácica, con 19 huevos en incubación. Fue recolectada mediante una bomba extractora de camarones el 26 de agosto de 1994 junto a otros 32 ejemplares de esta especie en un "gualbe" de las cercanías de Máfil, Provincia de Valdivia, Chile.

Esta hembra se mantuvo viva en el laboratorio durante 15 días. Una vez muerta se fijó en formol al 10%. Para la identificación de la especie se usaron los trabajos de Riek (1971) y de Hobbs (1974 y 1991). Para describir el origen y la orientación de las ramificaciones dactilares se adoptó el criterio usado por Shelton *et al.* (1981). Para el análisis morfométrico se siguieron los procedimientos propuestos por Fitzpatrick (1977), usando para ello un calibre de 0.01 cm de precisión.

DESCRIPCION

Esta hembra, cuyas características morfométricas se entregan en la Tabla I, carece del quelípodo derecho. En el izquierdo se observa un dáctilo trirrámeo. En vista dorsal la mitad proximal de este dáctilo es normal, sin embargo de su zona media se originan dos ramas. La primera ramificación tiene forma de cono, de 6.1 mm de longitud, orientada hacia adelante y afuera. La segunda rama es digitiforme, tiene 10.8 mm de longitud, se proyecta hacia adelante, adentro y abajo. De su porción media surge la tercera ramificación, con forma de cono corto (2.9 mm de longitud), orientada hacia abajo y adelante. Las 3 ramas dactilares terminan en un dentículo muy calcificado. El movimiento del dáctilo no está obstruido. Sin embargo ninguna de las ramificaciones se cierra sobre el tercio distal del propopodito. Además los dientes que existen en la región basal, del borde cortante de un dáctilo normal de esta especie, en este caso están muy separados entre sí y alejados de la zona de articulación con el propopodito. Las superficies dorsolaterales de este dáctilo carecen de los tubérculos basales propios de la especie (Fig. 1).

Este ejemplar presenta, además, el tercer maxilípedo derecho de tamaño reducido. El endopodito de este maxilípedo es más corto que el del izquierdo, su extremo apical no alcanza la articulación del propopodito con el dáctilo del izquierdo. El isquipodito de este maxilípedo tiene la misma longitud que el del izquierdo, no obstante presenta escasa pilosidad y su borde interno sólo posee dientes muy pequeños. Los 4 segmentos restantes son más cortos que los respectivos segmentos del maxilípedo izquierdo. Por ello el exopodito del maxilípedo derecho alcanza hasta el extremo distal del meropodito (Fig. 2).

DISCUSION

La morfología de la anormalidad observada en el quelípodo izquierdo de este ejemplar de *P. nicoleti,* es similar a las descritas por Llanos *et al.* (1990) y especialmente por Bahamonde (1961) en *P. pugnax.* En estos tres casos las anomalías se presentan en los dáctilos de uno de sus quelípodos. En crustáceos decápodos este tipo de anormalidades se encuentra preferentemente en los segmentos distales de sus quelípodos. Esto ha servido como argumento adicional para sustentar la más probable explicación a este fenómeno. Shelton *et al.* (1981) consideran que estas deformaciones probablemente sean el resultado de fallas en la cicatrización de heridas profundas inflingidas sobre una cutícula aún blanda ya sea después de una muda o en apéndices en regeneración. Inmediatamente después de la muda la cutícula de los crustáceos es muy frágil. Cuando dos decápodos luchan, ellos se agarran por sus quelas, conducta que podría originar daños en ellas o en sus membranas intersegmentarias. Esta hipótesis ya había sido considerada por Huxley (1884) y por Przibram (1921). Experiencias realizadas en cucarachas han demostrado la validez de esta explicación (Bohn, 1965). Esta interpretación puede ser ampliada para explicar malformaciones que pudieran presentarse en cualquier estructura regenerada (Mittenthal & Trevarrov, 1983).

Llama la atención que los tres casos de anormalidades de este tipo en Parastácidos chilenos, se hayan registrado en las especies de *Parastacus*. Esto probablemente se deba a que las especies de este género viven en familia (Riek, 1972), con lo cual aumentan las probabilidades de encuentros agresivos, cuyas consecuencias serían lesiones que podrían dar origen a estas deformaciones. Durante la permanencia de esta hembra en el laboratorio, se comprobó que la anomalía dactilar no entorpecía sus desplazamientos. Aunque este dáctilo se mueve sin obstáculos y subverticalmente como en todos los *Parastacus*, el hecho de que ninguna de sus ramas se cierre contra el tercio distal del propopodito permite suponer que su rol funcional se encuentra disminuido.

Es posible afirmar que las anomalías observadas tanto en su quelípodo izquierdo como en el tercer maxilípedo derecho no han influido sobre el normal desarrollo de sus procesos reproductivos, como lo demuestran sus 19 huevos en incubación.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Carlos Jara, de la Universidad Austral de Chile, por la lectura crítica del manuscrito. A la Dirección de Investigación de la Universidad de Los Lagos, por su apoyo financiero.

BIBLIOGRAFIA

ANDREW, E.A. 1904. An aberrant limb in a crayfish. Biological Bulletin, 6(2):75-83.

BAHAMONDE, N. 1961. Tridactilia en *Parastacus pugnax* (Poeppig, 1835). Investigaciones Zoológicas Chilenas, 7:17.

BATESON, W. 1894. Materials for the study of variation. London, New York: Macmillan.

BILLIARD, G. 1925. Pinces anormales d'écrevisses. Bulletin de la Societé Zoologique de France, Paris, 50:277-278.

BOHN, H. 1965. Analyse der regenerationsfähigkeit der insektenextremität durch amputations und transplantationsversuche an larven der afrikanischen schabe *Leucophaea maderae* Fabr. (Blattaria). 1. Regenerationspotenzen. Wilhelm Roux Arch. Entwicklungsmech. Organismen, 156:49-74.

CANTONI, E. 1883. Caso di polichiria in un gambero di acqua dolce (*Astacus fluviatilis*, Rond.). Rendiconti, Reale Instituto Lombardo di Scienze e Lettere, ser. 2, 16(14):771-776.

DENDY, A. 1893. On a crayfish with abnormally developed appendages. Proceeding of the Royal Society of Victoria, n. ser. 6:160-161.

FISCHER, P. 1888. Sur une monstruosité du crabe tourteau (*Platycarcinus pagurus* Linné) Bull. Soc. Zoologique France, 13:69-73.

FITZPATRICK, J.F., JR. 1977. The statistical relationships of different techniques of measurements in a crayfish species. Freshwater Crayfish 3:471-479.

HOBBS, H.H. JR. 1974. Synopsis of the families and genera of crayfishes (Crustacea: Decapoda). Smithsonian Contributions to Zoology, 164:1-32.

HOBBS, H.H. JR. 1991. A new generic assignment for a South American crayfish (Decapoda: Parastacidae) with revised diagnoses of the South American genera and comments on the parastacid mandible. Proceeding of the Biological Society of Washington, 104(4):800-811.

HUXLEY, T.H. 1884. The Crayfish. London: Kegan Paul, Trench.

LEGER, M. 1887. Observation sur une pince monstrueuse d'*Astacus fluviatilis*. Bulletin des Sciences par la Societé Philomatique de Paris, 11(7):112-116.

LLANOS, F.E., R.I. MARTINEZ Y A.E. QUEZADA. 1990. Nuevo caso de teratología en *Parastacus pugnax* (Poeppig, 1835) (Crustacea, Decapoda, Parastacidae). Comunicaciones del Museo Regional de Concepción, 4:59-60.

MITTENTHAL, J.E. & W.W. TREVARROV. 1983. Intercalary regeneration in legs of crayfish: Central segments. Journal of Experimental Zoology, 225:15-31.

PRZIBRAM, H. 1921. Die Bruchdreifachbildungen im Tierreiche. Wilhelm Roux Arch. Entwicklungsmech. Organismen, 48:205-444.

RIEK, E. 1971. The freshwater crayfish of South America. Proceeding of the Biological Society of Washington, 84:129-136.

RIEK, E. 1972. The phylogeny of the Parastacidae (Crustacea: Astacoidea), and description of a new genus of australian freshwater crayfishes. Australian Journal of Zoology, 20:369-389.

SHELTON, P.M.J., P.R. TURBY & R.G.J. SHELTON. 1981. Naturally occurring abnormalities (Bruchdreifachbildungen) in the chelae of three species of Crustacea (Decapoda) and a possible explanation. Journal of Embriology and Experimental Morphology, 63:285-304.

TABLA I. Dimensiones corporales externas (mm) del ejemplar anómalo de *P. nicoleti*.

Carácter morfométrico	Longitud	Ancho	Alto
Cefalotórax	35.2	17.1	18.4
Abdomen	37.2	13.7	-----
Quela izquierda	21.2	9.9	-----

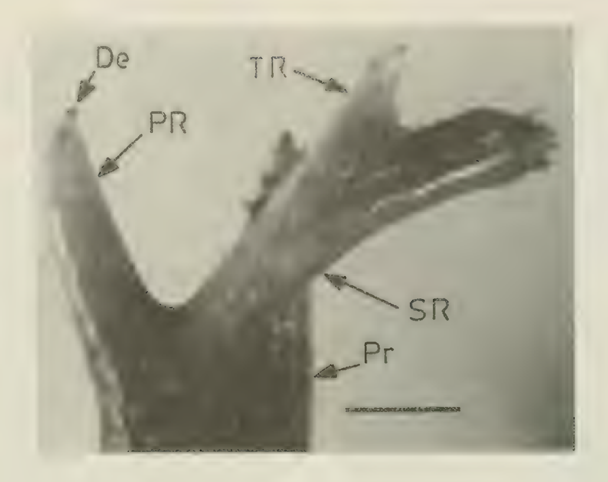


Figura 1. *P. nicoleti.* Vista dorsal del dáctilo trirrámeo. Escala = 3.0 mm. (PR: Primera Rama; SR: Segunda Rama; TR: Tercera Rama; De: Dentículo; Pr: Propopodito).

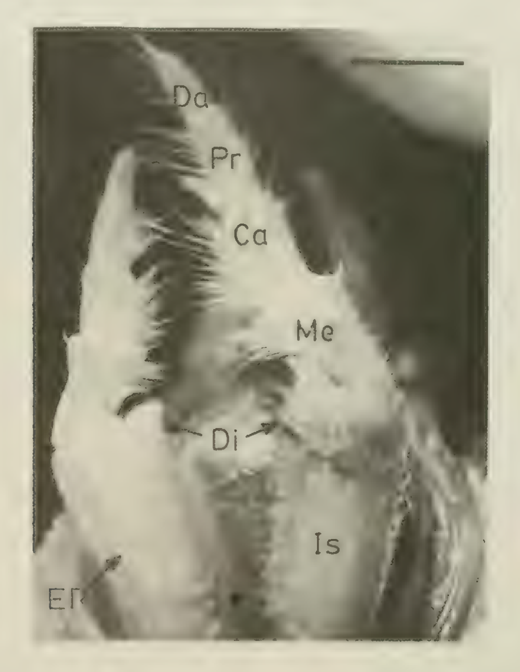


Figura 2. *P. nicoleti.* Vista ventral del tercer par de maxilípedos. Escala = 3.0 mm. (ER: Endopodito Reducido; Is: Isquipodito; Me: Meropodito; Ca: Carpopodito, Pr: Propopodito; Da: Dáctilo; Di: Dientes).

Gayana Zool. 60(1): 17-62, 1996. ISSN 0016-531X

NUDIBRANCHIA Y SACOGLOSSA DE CHILE: MORFOLOGIA EXTERNA Y DISTRIBUCION

NUDIBRANCHIA AND SACOGLOSSA OF CHILE: EXTERNAL MORPHOLOGY AND DISTRIBUTION

NUDIBRANCHIA UND SACOGLOSSA CHILES: ÄUSSERE MORPHOLOGIE UND VERBREITUNG

Michael Schrödl*

RESUMEN

Para conocer el espectro muy poco investigado de nudibranquios y sacoglosos de Chile se realizaron muestreos extensos por buceo autónomo en el sublitoral superior de la costa chilena y patagonia argentina. En este trabajo se ilustra y se describe brevemente la morfología exterior de las 42 especies encontradas, 30 de éstas por primera vez en estado vivo. Compilando estos datos nuevos con datos bibliográficos se desarrolló la primera clave para determinar las especies de Nudibranchia y Sacoglossa conocidas de Chile. Usando preferentemente caracteres externos se facilita la determinación de la mayoría de las especies en el terreno. Adicionalmente se presentan las distribuciones de todos los nudibranquios y sacoglosos señalados para Chile en una lista, incluyendo por lo menos 12 especies nuevas para Chile y aumentando las distribuciones geográficas conocidas de varias especies adicionales. En notas se discuten ciertas especies uniendo *Phidiana inca* (d'Orbigny, 1837) y *Eolidia lottini* Lesson, 1831 bajo el nombre *Phidiana lottini* (Lesson, 1831).

Palabras claves: Mollusca, Nudibranchia, Sacoglossa, Chile, morfología, clave.

ABSTRACT

To get information about the very poorly known Chilean nudibranch and sacoglossan fauna, extensive collections were taken out using SCUBA in the upper sublitoral of the Chilean and Argentinian Patagonian coast. In this study the 42 different species found are illustrated and described shortly, 30 of them for the first time in living condition. With this new data and former literature the first key to Chilean nudibranch and sacoglossan species is established. It is possible to determine most species in the field using the external characters from the key. Additionally, the geographical ranges of all known Chilean nudibranchs and sacoglossans are listed, recording at least 12 species the first time from Chile and also extending the known ranges of some additional species. In notes several species are shortly discussed. *Phidiana inca* (d'Orbigny, 1837) is considered to be conspecific with the senior *Eolidia lottini* Lesson, 1831. As valid name *Phidiana lottini* (Lesson, 1831) is proposed.

Keywords: Mollusca, Nudibranchia, Sacoglossa, Chile, morphology, key.

ZUSAMMENFASSUNG

Um das bisher kaum bekannte Spektrum chilenischer Nudibranchia und Saccoglossa kennenzulernen führten Gerätetaucher ausgedehnte Probenahmen im oberen Sublitoral der chilenischen und argentinisch patagonischen Küste durch. In dieser Arbeit werden die 42 gefundenen Arten abgebildet und äußerlich kurz beschrieben, 30 dieser Arten erstmals in lebendem Zustand. Eigene und Literaturdaten sind zum ersten Bestimmungsschlüssel für chilenische Nudibranchia und Sacoglossa zusammengestellt. Durch die bevorzugte Verwendung äusserer Merkmale wird es möglich, die Mehrzahl der Arten im Feld anzusprechen. Zusätzlich sind die Verbreitungen aller aus Chile bekannter Arten in einer Liste aufgefhrt. Mindestens 12 dieser Arten werden hier erstmals in Chile nachgewiesen, für einige weitere Arten wird deren bisher bekanntes Verbreitungsgebiet ausgedehnt. In Anmerkungen werden bestimmte Arten diskutiert. *Phidiana inca* (d'Orbigny, 1837) und *Eolidia lottini* Lesson, 1831 werden unter dem Namen *Phidiana lottini* (Lesson, 1831) vereint.

*Zoologisches Institut der Ludwig Maximilians-Universität München, Abt. Prof. Bohn, Karlstr. 23, 80333 München, Germany.

INTRODUCCION

Los nudibranquios (Gastropoda: Opisthobranchia) forman uno de los órdenes más variados de los invertebrados por su gran cantidad de especies distintas altamente especializadas en cuanto a su morfología y ecología (Todd, 1983). Por la pérdida de la concha lograron colonizar casi todos los habitats marinos, del sublitoral rocoso, donde se encuentra la mayoría de las especies, hasta el intersticial arenoso y el pelagial. Como estrategias protectoras alternativas a la concha desarrollaron formas corporales y colores impresionantes, en su mayoría crípticos a sustratos que frecuentemente son los mismos organismos depredados, pero también de advertencia (Edmunds, 1991). Utilizan sustancias químicas (Karuso, 1987) o nematocistos de su presa, generalmente filtradores sésiles como esponjas, briozoos o hidrozoos, para su propia defensa, con tanto éxito que hoy día sólo se conocen muy pocos depredadores que se alimenten de nudibranquios (Todd, 1981). La consecuencia de estas estrategias es la amplia especialización de muchas especies de nudibranquios a su presa, tanto en relación con la presencia local bajo ciertos factores ambientales como en cuanto a sus ciclos de vida anuales o de pocas semanas dependientes de los ciclos de vida de los organismos depredados.

Los Sacoglossa forman uno de los órdenes menores de los Opisthobranchia y externamente asemejan mucho a los nudibranquios por la ausencia o reducción de la concha y la forma del cuerpo bilateral. Alimentándose de algas desarrollaron formas del cuerpo y colores crípticos en varias especies, acumulando cloroplastos de la presa en estado activo (Thompson, 1976) y así aprovechando los hidratos de carbono como alimentación adicional y los pigmentos para camuflarse al sustrato. Por su presa vegetal dependiente de la luz la presencia de sacoglosos se limita al sublitoral superior y al intermareal.

En Chile, los Nudibranchia y Sacoglossa, aunque son elementos obvios y abundantes del litoral, están muy poco conocidos. De la costa chilena continental y de las Islas Juan Fernández se han señalado unas 60 especies de nudibranquios y 2 especies de sacoglosos (Marcus, 1959; Millen *et al.*, 1994) y de la Isla de Pascua solamente se conocen 2 especies de Sacoglossa (Rehder, 1980). La mayoría de estas especies está descrita incompletamente en obras muy anticuadas (Pöppig, 1829; Lesson, 1831; d'Orbigny, 1835-46; Gould, 1852; Cunningham, 1871; Abraham, 1877; Rochebrune y Mabille, 1891) y solamente en estado fijado a través de muy pocos individuos (Bergh, 1873, 1884, 1894, 1898; Odhner, 1921, 1926; Pruvot-Fol, 1950; Marcus, 1959) sin conocer al hábito de individuos vivos ni a la variabilidad intraespecífica. Por eso, varias de estas especies son inseguras y necesitan ser revisadas urgentemente, como lo mostraron Wägele (1990) y Muniaín *et al.* (1991) uniendo varias especies chilenas dentro de los géneros *Austrodoris* y *Neodoris*. Así, la reidentificación y determinación hasta de las especies más comunes es difícil examinando incluso órganos interiores como la radula o el sistema reproductor y casi no es posible por caracteres exteriores en el terreno. Tampoco existe ninguna lista sistemática más actualizada que la de Marcus (1959) que compile datos taxonómicos y de distribución disponibles como base para estudios avanzados. En consecuencia por el método tradicional de recolectar material sin observarlo en su hábitat o en acuarios, las descripciones originales cuentan con muy poca información sobre la autecología de los nudibranquios y sacoglosos chilenos. Hasta hoy día, la falta de la base taxonómica y las dificultades de determinar las especies han impedido estudios autecológicos y sobre el rol sinecológico que tienen en las comunidades marinas. Esto, aunque los nudibranquios en general pueden tener gran importancia ecológica influyendo drásticamente a comunidades bentónicas (Clark, 1975).

Con estos antecedentes los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- compilar datos taxonómicos y de distribución desde la literatura con datos nuevos propios para presentar una lista de las especies de nudibranquios y sacoglosos conocidas de Chile,
- ilustrar y describir en forma breve la morfología exterior de 42 especies chilenas, en muchas de éstas por primera vez,
- hacer posible la amplia determinación de estas especies por características exteriores y así hacer accesibles a estos organismos no sólo para trabajos taxonómicos más avanzados sino también para estudios en el terreno.

En una lista se presentan las especies chile-

nas de nudibranquios y sacoglosos en los niveles sistemáticos conocidos hasta ahora. Para que ésta fuera lo más completa posible se decidió incluir hasta las especies todavía no descritas ni las determinadas tentativamente, si se distinguen en forma significativa de otras especies. Utilizando informaciones propias y bibliográficas se confeccionó una clave. En favor del uso fácil se trata de evitar ampliamente dar características internas cuyo análisis frecuentemente es muy difícil. Aprovechando la forma del cuerpo y la coloración distintiva, se hace posible determinar la mayoría de las especies chilenas por características exteriores bajo la lupa, o, con más experiencia, hasta *in situ*. Sin embargo, todavía existen varias especies inseguras o descritas tan incompletamente que sólo es posible determinarlas aquí en forma preliminar. Considerando eso, determinaciones de individuos aparentemente pertenecientes a especies dudosas o poco conocidas, o de individuos que no pertenecen claramente a una sola especie, tienen que ser confirmadas por el examen de órganos internos junto con la bibliografía original. Además hay que pensar en una cierta probabilidad de encontrar especies nuevas para Chile no incluidas en esta clave.

Para poder mejorar y actualizar esta clave sería deseable que el autor recibiera informaciones adicionales e individuos fijados de especies raras junto con descripciones del aspecto en estado vivo.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio es una compilación de datos de trabajos antiguos relacionados con nudibranquios y sacoglosos chilenos y argentinos citados, datos propios recientemente publicados (Schrödl, a, b, en prensa) y datos propios nuevos: Entre 1991 y 1994 se recolectaron nudibranquios y sacoglosos por buceo autónomo en profundidades hasta 20 m en varias estaciones de muestreo distribuidas por la costa de Chile central y norte (Schrödl b, en prensa). Durante diciembre de 1994 hasta marzo de 1995 se realizaron otras recolecciones en Chile central y sur y en la Patagonia chilena y argentina por el mismo método. Generalmente, antes de recolectar los individuos, éstos fueron observados *in situ* anotando informaciones en cuanto a la profundidad, al tipo del sustrato, a la alimentación, a la presencia de oviposturas y a interacciones intraespecíficas como cópulas. En acuarios los tamaños de los individuos fueron medidos considerando el largo total del cuerpo de ejemplares moviéndose. Se sacaron fotos de los individuos vivos y se describió su morfología exterior en estado vivo. Después se narcotizaron los individuos pequeños en una solución de $MgCl_2$ al 10%. Ejemplares grandes de nudibranquios fueron congelados antes de fijarlos con alcohol al 70%. En Alemania uno hasta varios ejemplares de cada especie encontrada fueron examinados anatómicamente y determinados al nivel posible en el momento.

DESCRIPCIONES Y CLAVE

MORFOLOGIA EXTERIOR DE LOS ORDENES NUDIBRANCHIA Y SACOGLOSSA

Los miembros del orden Nudibranchia se caracterizan por la ausencia de concha, opérculo y cavidad del manto después de la metamorfosis. Tienen cuerpos con simetría bilateral secundaria de formas muy variadas, compuestos de cabeza, pie y manto. En la cabeza, los nudibranquios poseen un par de rinóforos digitiformes de diferentes tipos (Lám. I, Fig. 3A-E), pero nunca rinóforos enrollados (Lám. I, Fig. 3F) como los de otros órdenes de Opisthobranchia, *e. g.* Anaspidea y Sacoglossa. Además, frecuentemente poseen un par de tentáculos orales o un velo. Anteriormente el pie puede formar prolongaciones laterales, tentáculos propodiales, terminar en un borde entero o estar dividido en dos labios horizontales. El labio superior a menudo está partido en dos partes por un surco vertical (Lám. I, Fig. 4). La superficie del manto puede ser lisa, tuberculada (Lám. I, Fig. 6) o cubierta por prolongaciones digitiformes, los ceratos (Lám. I, Fig. 7). En muchos grupos, el borde del manto posee prolongaciones de formas variadas. Estas estructuras aumentan la superficie respiratoria y así sirven como branquias secundarias. Sólo las branquias de un grupo, los Doridacea, que forman un círculo dorsal alrededor del ano (Lám. I, Fig. 5), están consideradas como ctenidios verdaderos (Schmekel, 1985).

Dentro del orden Nudibranchia se distinguen 4 subórdenes (Doridacea, Dendronotacea, Arminacea y Aeolidacea) de diferentes características morfológicas indicadas en la figura 1.

El grupo de opistobranquios que más se asemeja a los nudibranquios en cuanto a la ausencia

de concha son los sacoglosos. Pero también hay miembros de los Sacoglossa que poseen restos de concha. En Chile 2 especies de la familia Juliidae encontradas en la Isla de Pascua llevan 2 valvas pequeñas (Lám. I, Fig. 8) y así externamente son algo similares a bivalvos. Los Sacoglossa normalmente poseen rinóforos enrollados (Lám. I, Fig. 3F), como los Elysiidae, pero también hay miembros de las familias Stiligeridae y Limapontiidae que tienen rinóforos digitiformes simples (Lám. I, Fig. 3A). Las especies chilenas pertenecientes a estas familias se distinguen de nudibranquios por la ausencia de tentáculos orales.

La figura 2 ofrece una vista de la morfología exterior de las 5 familias de Sacoglossa encontradas en Chile.

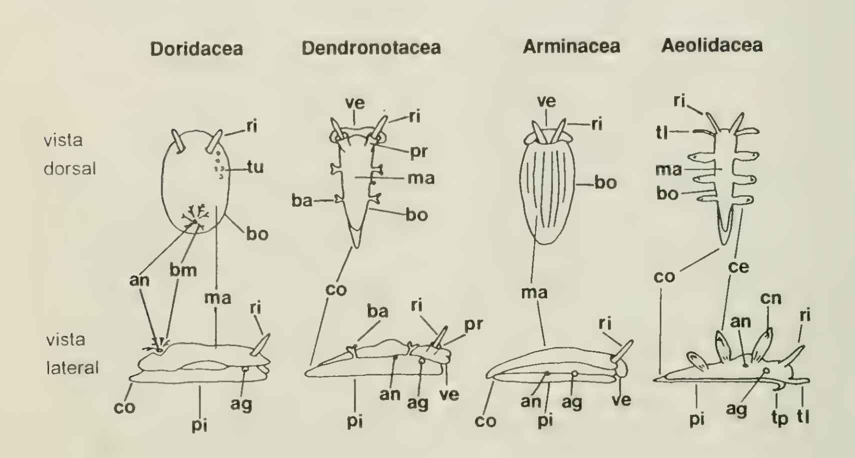


FIGURA 1. Esquema de la morfología exterior de los 4 subórdenes del orden Nudibranchia. De: Schmekel & Portmann (1982), modificado. ri: Rinóforo. pr: Pliegue de rinóforos. ma: Manto. tu: Tubérculo. ce: Cerato. cn: Cnidosaco. an: Ano. bm: Branquias mediodorsales. bo: Borde del manto. ba: Branquias secundarias. pi: Pie. co: Cola. ag: Apertura genital. ve: Velo. tl: Tentáculo oral. tp: Tentáculo propodial.

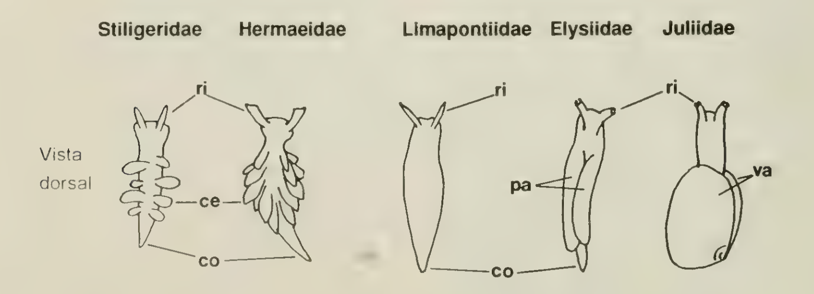


FIGURA 2. Esquema de la morfología exterior de las 5 familias de Sacoglossa encontradas en Chile. ri: Rinóforo. ce: Cerato. pa: Parápodos. va: Valvas. co: Cola.

Especies chilenas de los ordenes Nudibranchia y Sacoglossa

Solamente especies determinables están numeradas. El material estudiado se encuentra en la colección privada del autor si no se menciona otro lugar. Registros nuevos están marcados por un asterisco "*", registros propios que significan una extensión de las distribuciones conocidas estánn marcados por dos asteriscos "**".

Orden Nudibranchia
Suborden Doridacea
Tribu Cryptobranchia
Familia Chromodorididae
Género *Cadlina* Bergh, 1878

1. *Cadlina juvenca* (Bergh, 1898)
(no estudiado)

Sinonimia

Chromodoris juvenca Bergh, 1898: 531-533, lám. 31, figs. 4-11; Odhner, 1921: 256.
Glossodoris juvenca (Bergh, 1898): Carcelles & Williamson, 1951: 314.
Cadlina juvenca (Bergh, 1898): Marcus, 1959: 87.

Distribucion geografica

Islas Juan Fernández: Bergh, 1898; Odhner, 1921. "Isla de Pajargo": Bergh, 1898. Nota: Bergh probablemente se refiere a la "Isla de Pájaros" al norte de Coquimbo.

Observaciones

Ejemplares fijados de color blanco a amarillento. Glándulas blancas translúcidas en una fila alrededor del borde del manto. Manto sin tubérculos. Tentáculos cónicos cortos. 6 ramos branquiales ramificados una vez. Largo de ejemplares fijados 7-10 mm.
Nota: Especie no conocida en estado vivo. Se distingue de otras especies chilenas y argentinas del género *Cadlina* por la ausencia de tubérculos dorsales y por sus tentáculos aparentamente sin surco longitudinal.

2. *Cadlina sparsa* (Odhner, 1921)
(Lám. III, Fig. 16)

Material estudiado

Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, abril 26, 1992; 1 ejemplar, enero 28, 1994, 15 m, sobre rocas.
Bahía Camarones (44°53'S, 65°39'W): M. Schrödl: 6 ejemplares, enero 9, 1994, 2-8 m.

Sinonimia

Juanella sparsa Odhner, 1921: 255-256, fig. 3.
Cadlina sparsa (Odhner, 1921): Odhner, 1926: 56-57; Marcus, 1959: 27-29, figs. 39-44; 1961: 15, lám. 3, figs. 43-45; McDonald & Nybakken, 1980: 48-49; Jaeckle, 1983: 93; Behrens, 1991: 58 (Foto).

Distribucion geografica

Bahía de Quetalmahué, Chiloé (41° 50' 40''S, 73° 57' 10''W): Marcus, 1959. Bahía de Coliumo (36° 32'S, 72° 57'W): Schrödl, b, (en prensa). Juan Fernández: Odhner, 1921. California desde San Diego (Behrens, 1991) a Marin County (37°52'22''N, 122°36'56"W) (Jaeckle, 1983). Bahía Camarones, Argentina (44°53'S, 65° 39''W)**.

Observaciones

Cuerpo blanquecino, ejemplares grandes algo más oscuro. Glándulas amarillas translúcidas alrededor del borde del manto, frecuentemente dorsalmente marcadas por manchas negras. Tentáculos orales auriculados con surco longitudinal. Manto con pocos a frecuentes tubérculos poco elevados. 10-15 ramos branquiales ramificados 1-2 veces. Largo del cuerpo hasta 35 mm.
Nota: Se han reportado otras especies del género *Cadlina* de la Patagonia chilena y argentina y de las Malvinas (*C. magellanica* Odhner, 1926: Pta. Arenas y Tierra del Fuego; *C. falklandica* Odhner, 1926: Malvinas, Georgia del Sur; *C. laevigata* Odhner, 1926: Pto. Madryn; *C. berghi* Odhner, 1926: Fuera del Cabo Delgado), aunque no conocidas en estado vivo. Por la ausencia de tubérculos circundando los rinóforos, *C. sparsa* parece distinguirse de *C. magellanica* externamente, pero por caracteres radulares y del sistema reproductor ambas especies se asemejan considerablemente. Tampoco es posible distinguir *C. sparsa* de *C. laevigata* de manera segura. De *C. falklandica* y *C. berghi*, *C. sparsa* no es distinguible externamente. Contrariamente a *C. sparsa*, *C. falklandica* no posee ganchos cuticulares en el conducto deferente y *C. berghi* posee más filas radulares (37-69 vs. 96). Hace falta una revisión de las especies patagónicas del género *Cadlina* urgentemente.

Género *Tyrinna* Bergh, 1898

3. *Tyrinna nobilis* Bergh, 1898
(Lám. III, Fig. 15)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): S. Millen, S. Gigglinger, C. Pérez, J. Sánchez: 3 ejemplares, diciembre 17, 1994, 0-10 m. La Arena, Lenca (41°40'S, 72°40'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, diciembre 27, 1994, 8 m, sobre rocas. Seno Ventisquero (44°30'S, 72°35'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, febrero 5, 1995, 9 m, sobre rocas; 1 ejemplar, febrero 8, 1995, 10 m, sobre algas. Comodoro Rivadavia (46°02'S, 67°35'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, enero 8, 1995, 3-4 m, sobre rocas. Bahía Camarones (44°53'S, 65°39'W): M. Schrödl: 2 ejemplares, enero 9, 1995, 5-8 m, sobre algas. Punta Pardelas, Valdez (42°38'S, 64°16'W): S. Gigglinger: 1 ejemplar, enero 11, 1995, ca. 5 m.

SINONIMIA
Tyrinna nobilis Bergh, 1898: 523-526, lám. 30, figs. 21-29, lám. 32, figs. 21-24; Marcus, 1959: 29-33, figs. 45-53.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Calbuco: Bergh, 1898. Golfo de Ancud (42°20'50''S, 73°22'00''W), Canal de Chacao (41°46'30''S, 73°45'45''W): Marcus, 1959. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): Schrödl, b (en prensa). Faro Corona (41°50'S, 73°50'W)*. Seno Ventisquero (44°30'S, 72°35'W)*. Comodoro Rivadavia (46°02'S, 67°35'W)*. Bahía Camarones (44°53'S, 65°39'W)*. Punta Pardelas, Valdez (42°38'S, 64°16'W)**.

OBSERVACIONES
Cuerpo de color blanco. Glándulas blancas translúcidas en dos a tres filas alrededor del borde del manto, usualmente marcadas por manchas anaranjadas o rojas dorsales. Manto liso sin espículas. Tentáculos enrollados largos. Pie delgado, la cola sobresaliendo del manto. 5-7 ramos branquiales ramificados 2-3 veces.
Nota: *Tyrinna pusae* Marcus, 1959 y la poca conocida *Doris delicata* Abraham, 1877 no se pueden distinguir de *T. nobilis*. En revisión (Schrödl, en prep.).

Familia Rostangidae
Género *Rostanga* Bergh, 1879

4. *Rostanga pulchra* MacFarland, 1905
(Lám. IV, Fig. 25)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): C. Pérez & J. Sánchez: 1 ejemplar, diciembre 17, 1994, 10-15 m. Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: 8 ejemplares, enero 29, 1995, 3-8 m. Faro Corona (41°50'S, 73°52'W): S. Millen, S. Gigglinger & M. Schrödl: 6 ejemplares, diciembre 24, 1994, 1-4 m. Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W): S. Millen, S. Gigglinger & M. Schrödl: varios ejemplares, diciembre 25, 1994, 1-4 m.

SINONIMIA
Rostanga pulchra MacFarland, 1905: 40; 1906: 119, lám. 18, figs. 18-21, lám. 21, fig. 109, lám. 24, fig. 8; O'Donoghue, 1926: 208; 1927: 83, lám. 1, figs. 10-12; Marcus, 1959: 35-37, figs. 65-68; 1961: 15-16, lám. 3, figs. 46-49; 1961: 15-16, lám. 3, figs. 46-49; MacFarland, 1966: 165-169, lám. 25, fig. 7, lám. 29, figs. 7-10, lám. 35, figs. 1-16; Marcus & Marcus, 1969: 20-21; Behrens, 1991: 64 (Foto).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Entre Point Craven, Alaska (Lee & Foster, 1985) y Bahía de Los Angeles, México (28°55'N, 113°32'W) (Lance, 1966). Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): Schrödl, b (en prensa). Playa Brava, Chiloé (41°51'35''S, 73°49'20''W); El Morro, Ancud (41°52'42''S, 73°50'46''W): Marcus, 1959. Bahía Camarones, Argentina (44°29'S, 60°59'W): Marcus & Marcus, 1969. Queule (39°23'S, 73°13'W)*. Faro Corona (41°50'S, 73°52'W)*. Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W)*

OBSERVACIONES
Cuerpo anaranjado oscuro a rojo. Tubérculos cariofilídeos de un diámetro hasta 0.1 mm. Rinóforos de láminas verticales. Tentáculos digitiformes. Labio superior con muesca vertical. Ca. 10 ramos branquiales una vez ramificados. Largo hasta ca. 15 mm.
Nota: Hasta ahora *Rostanga pulchra* es la única especie del género *Rostanga* conocida de las costas peruanas, chilenas y argentinas. Se distingue

de otras especies de *Rostanga* por caracteres radulares (Marcus, 1959).

Familia Kentrodorididae
Género *Gargamella* Bergh, 1894

5. *Gargamella immaculata* Bergh, 1894
(Lám. IV, Figs. 23, 24)

Material estudiado
Ultima Esperanza (51°40'S, 72°40'W): Swedish Tierra del Fuego Expedition, 1895-1896: Holotipo de *Gargamella latior* Odhner, 1926, abril 5, 1896, 2-18 m (Swedish Museum of Natural History, Stockholm, SMNH, N° 1015). Bahía de Reloncaví (41°44'25''S, 72°55'45''W): Lund University Chile Expedition (L.U.C.E.), 1948-1949. 1 ejemplar de *G. latior det.* Marcus, 1959, diciembre 16, 1948, 70 m, fondos arenosos (SMNH, No. 1519). Burdwood Bank (53°41'S, 61°09'W): Swedish Antarctic Expedition, 1901-1903: 9 ejemplares de *G. immaculata det.* Odhner, 1926, septiembre 12, 1902, 140-150 m, piedras (SMNH, N^{os} 584, 585). Norte de Argentina (37°50'S, 56°11'W): Swedish Antarctic Expedition, 1901-1903: 1 ejemplar de *G. immaculata det.* Odhner, 1926, diciembre 23, 1901, 100 m, piedras con arena (SMNH, N° 580). Seno Otway (53°07'S, 71°22'W), Queule (39°23'S, 73°13'W), Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): 30 ejemplares, 1-11 m (ver Schrödl, a, en prensa).

Sinonimia
Gargamella immaculata Bergh, 1894: 175-178, lám. 6, figs. 10-16, lám. 7, figs. 1-3; Odhner, 1926: 91-93, lám. 3, figs. 50-51; Marcus, 1959: 53-55, figs. 115-119.
Gargamella latior Odhner, 1926: 93-96, figs. 80-83, lám. 3, figs. 52-54; Marcus, 1959: 55-56, 120-122.

Distribucion geografica
Norte de Argentina (37°50'S, 56°11'W): Odhner, 1926. Fuera del Cabo Delgado (42° 24'S, 56° 23'W (p. 158) o 42° 24'S, 61° 38'W (p. 172)): Bergh, 1894. Burdwood Bank (53° 41'S, 61° 09'W), Ultima Esperanza (51° 40'S, 72° 40'W): Odhner, 1926. Seno Otway (53° 07'S, 71° 22'W): Schrödl, a (en prensa). Golfo de Ancud (41° 48'50''S, 73° 09'40''W; 42° 20'50''S, 73° 22'00''W), Bahía de Ancud (41° 50'10''S, 73° 51'20''W), Bahía de Reloncaví (41° 44'25''S, 72° 55'45''W): Marcus, 1959. Queule (39° 23'S, 73° 13'W), Bahía de Coliumo (36° 32'S, 72° 57'W): Schrödl, a (en prensa).

Observaciones
Cuerpo aplanado de color blanco, amarillo o anaranjado uniforme. Manto cubierto densamente de cariofilídeos delgados. Las puntas de los tubérculos frecuentemente aparecen blancas por espículas agrupadas. Pliegues en forma de collar alrededor de los rinóforos poco elevados. 8-12 ramos branquiales 2-3 veces ramificados. Tentáculos orales digitiformes sin surco longitudinal. Labio superior con muesca vertical. Ancho del pie ca. la mitad del ancho del manto. Largo total: Hasta 50 mm.
Nota: *G. immaculata* fue sinonimizado con *Gargamella latior*, Odhner, 1926 (Schrödl, a, en prensa). Es difícil distinguir *G. immaculata* externamente de jóvenes de *Anisodoris punctuolata* y *Diaulula vestita*. Internamente *G. immaculata* está bien caracterizada por la presencia de una próstata amplia, de una glándula vestibular y de muchos ganchos cuticulares en el conducto deferente distal.

Familia Platydorididae
Género *Platydoris* Bergh, 1877

6. *Platydoris punctatella* Bergh, 1898
(Lám. 4, Fig. 27)

Material estudiado
Pucasana, Perú: Vargas & Indacochea: 1 ejemplar, octubre 27, 1991, 1 m, debajo de rocas (material examinado por S. Millen, colección privada de S. Millen).

Sinonimia
Platydoris punctatella Bergh, 1898: 520-523, lám. 30, figs. 12-20.
Argus punctatella (Bergh, 1898): Carcelles & Williamson, 1951: 317.
Platydoris punctatella Bergh, 1898: Marcus, 1959: 88.
Nota: Seguramente una *Platydoris*.

Distribucion geografica
"Isla de Pajargo" (Bergh, 1898). Pucasana, Perú.

Nota: Bergh probablemente se refiere a la "Isla de Pájaros" al norte de Coquimbo.

OBSERVACIONES

Cuerpo aplanado de color amarillento manchado dorsalmente con puntos oscuros. Dorso cubierto por tubérculos pequeños espaciados. 6 ramos branquiales ramificados hasta 3 veces, con puntos oscuros finos. Cabeza muy pequeña. Tentáculos orales digitiformes sin surco longitudinal. Menos que 10 láminas por rinóforo. Pie delgado, labio superior con muesca vertical. Largo total ca. 30 mm.

Nota: Esta especie externamente se distingue de otros criptobranquios chilenos por su coloración y su cabeza muy pequeña. Internamente está caracterizada por la presencia de ganchos cuticulares situados sobre discos cuticulares en el conducto deferente distal.

Familia Discodorididae
Género *Anisodoris* Bergh, 1898

7. *Anisodoris fontaini* (d'Orbigny, 1837)
(Lám. III, Fig. 19)

MATERIAL ESTUDIADO

Norte de Argentina (37°50'S, 56°11'W): Swedish Antarctic Expedition, 1901-1903: 6 ejemplares de *A. fontaini det.* Odhner, 1926, noviembre 23, 1901, 100 m, fondos arenosos con piedras (SMNH, N° 576). Melinka, Islas Guaitecas: P. Dusén: 3 ejemplares de *A. fontaini det.* Odhner, 1926, mayo, 1897, 1-6 m, rocas (SMNH, N° 874).

Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: 9 ejemplares, enero 30, 1995, 4-13 m, sobre rocas. Comodoro Rivadavia (46°02'S, 67°35'W): S. Gigglinger & M. Schrödl: 15 ejemplares, enero 8, 1995, 0-6 m, sobre rocas. Pta. Pardelas, Valdez (42°38'S, 64°16'W): S. Gigglinger & M. Schrödl: 8 ejemplares, enero 11, 1995, 0-9 m, sobre rocas.

SINONIMIA

Doris fontainii d'Orbigny, 1837: 189, lám. 15, figs. 1-3.
Doris fontainei d'Orbigny: Gay, 1854:76-77.
Archidoris? *fontainei* (d'Orbigny): Dall, 1909: 202.
Anisodoris fontaini (d'Orbigny, 1837): Odhner, 1926: 85-88, figs. 70-72, lám. 3, figs. 47-49 ("d'Orbigny, 1836"); Carcelles, 1944: 264 ("d'Orbigny, 1836"); Carcelles, 1950: 70, lám. 3, fig. 49.
Anisodoris fontainii (d'Orbigny, 1837): Carcelles & Williamson, 1951: 316.
Anisodoris fontainei (d'Orbigny, 1837): Marcus, 1959: 88.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Los Hornos (29° 38'S, 71°29'W), Bahía de Coliumo (36° 32'S, 72°57'W): Schrödl, b (en prensa). "Cerca de Valparaíso": d'Orbigny, 1835-1846. Melinka, Islas Guaitecas; Pto. Quequén: Carcelles, 1944. Norte de Argentina (37° 50'S, 56° 11'W): Odhner, 1926. Queule (39° 23'S, 73° 13'W)*. Comodoro Rivadavia (46° 02'S, 67° 35'W)*. Pta. Pardelas, Valdez (42° 38'S, 64° 16'W)*.

Nota: El registro de *A. fontaini* de Tumbez Perú, mencionado en las listas de los moluscos de Patagonia de Carcelles (1950) y de Carcelles & Williamson (1951) no se puede confirmar con datos originales y tiene que ser considerado como error.

OBSERVACIONES

Cuerpo elevado, amarillento-olivo hasta anaranjado. Individuos encontrados en Chile con pigmentación oscura entre los tubérculos, en individuos argentinos frecuentemente ausente. Tubérculos redondeados de tamaños muy diferentes, diámetro de los tubérculos más grandes hasta 5 mm. 5-7 ramos branquiales 3-4 veces ramificados. Pliegue en forma de collar de los rinóforos elevado y cubierto por tubérculos. Tentáculos orales auriculados con surco longitudinal. Pie ancho, anteriormente surcado en dos labios, sin muesca vertical en estado vivo. Largo hasta ca. 12 cm.

Nota: No se puede distinguir *Anisodoris tessellata* Bergh, 1898 señalada de Chiloé (Marcus, 1959) a Los Molles (Bergh, 1898) de *A. fontaini*. En revisión (Schrödl, en preparación). *A. fontaini* externamente es similar a *Neodoris carvi*. Por la presencia de una próstata masiva y de un pene grande se distingue de *N. carvi* que posee una próstata compuesta de un conducto deferente prostático serpenteado que, distalmente, desemboca como un conducto muscular en el vestíbulo sin formar una papila peneal.

8. *Anisodoris punctuolata* (d'Orbigny, 1837)
(Lám. III, fig. 20)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 2 ejemplares, abril 17, 1992, 0-2 m, sobre rocas. Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: 4 ejemplares, enero 30, 1995, 6-13 m, sobre rocas. Faro Corona (41°50'S, 73°52'W): S. Millen & M. Schrödl, 2 ejemplares, diciembre 24, 1994, 2-3 m, sobre rocas. Pta. Maqueda, Comodoro Rivadavia (46°02'S, 67°35'W): S. Gigglinger & M. Schrödl: 3 ejemplares, enero 8, 1995, 2-6 m, sobre rocas. Bahía Camarones (44°53'S, 65°39'W): S. Gigglinger & M. Schrödl: 2 ejemplares, enero 9, 1995, 3-10 m, sobre rocas y algas. Punta Pardelas, Valdez (42°38'S, 64°16'W): S. Gigglinger & M. Schrödl: 2 ejemplares, enero 11, 1995, 2-7 m, sobre algas.

SINONIMIA
Doris punctuolata d'Orbigny, 1837: 186-187, lám. 16, figs. 4-6.
Anisodoris punctuolata (d'Orbigny, 1837): Bergh, 1898: 509-512, lám. 29, figs. 31-34, lám. 30, figs. 1-2; Odhner, 1926: 87-88.
Anisodoris punctuolata var. cymina Marcus, 1959: 43-45, figs. 91-97.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Callao, Perú: Dall, 1909; Valparaíso: d'Orbigny, 1835-1846. Bahía de Coliumo (36° 32'S, 72° 57'W): Schrödl, b (en prensa). Quiriquina, Tumbes, Talcahuano: Bergh, 1898, Bahía de San Vicente (36° 44'54''S, 73° 11'02''W), Punta Corona (41° 47'00''S, 73° 53'07''W), Quetalmahué (41° 51'00''S, 73° 57'10''W; 41° 51'40''S, 73° 55'50''W; 41° 51'57''S, 73° 54'00''W): Marcus, 1959. Melinka, Islas Guaitecas: Odhner, 1926. Queule (39°23'S, 73°13'W)*, Faro Corona (41°50'S, 73°52'W)*, Comodoro Rivadavia (46°02'S, 67°35'W)*, Bahía Camarones (44°53'S, 65°39'W)*, Punta Pardelas, Valdez (42°38'S, 64°16'W)**.

OBSERVACIONES
Cuerpo elevado de color blanquecino a amarillento, a menudo con 2 filas de 3-5 puntos pálidos a muy oscuros entre rinóforos y branquias. Dorso cubierto densamente por cariofilídeos delgados de tamaños más o menos iguales. Los cariofilídeos más grandes llegan a un diámetro de ca. 0.3 mm. 6-7 ramos branquiales ramificados 4-5 veces. Los rinóforos poseen más que 15 hojas y están circundados de pliegues en forma de collar elevados y cubiertos por cariofilídeos. Tentáculos digitiformes. Pie ancho, surcado en dos labios. Labio superior con muesca vertical. El borde del manto tiende a la autotomía. Largo total hasta ca. 10 cm. En individuos de 20 mm las aperturas genitales aún están poco desarrolladas.
Nota: Esta especie incluye *A. punctuolata* var. *cymina* Marcus, 1959 y parece ser muy variable en cuanto a la coloración. Posiblemente también incluye *Doris plumulata* Couthouy (in Gould, 1852), una especie descrita deficientemente. *A. punctuolata* externamente se distingue de otras especies chilenas del género *Anisodoris* por sus cariofilídeos delgados. Asemeja mucho a ejemplares de *Diaulula vestita* (especie no conocida en estado vivo) pero posee branquias más finas. Internamente se distingue de *D. vestita* por la presencia de una próstata masiva (en lugar del conducto deferente ampliado de *D. vestita*).

9. *Anisodoris rudberghi* Marcus & Marcus, 1967
(Lám. IV, figs. 21-22)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía Inglesa (27°07'S, 70°53'W): K. Salger & M. Schrödl: 4 ejemplares, marzo 16, 1994, 6-12 m, sobre rocas. Los Hornos, Coquimbo (29°38'S, 71°29'W): M. Schrödl: 2 ejemplares, marzo 14, 1994, 15-20 m, sobre rocas. Guanaqueros (30°10'S, 71°26'W): M. Schrödl: 3 ejemplares, febrero 7, 1994, 9 m, sobre rocas. Pichidangui (32°08'S, 71°33'W): M. Schrödl: 3 ejemplares, marzo 12, 1994, 10-14 m, sobre rocas. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 5 ejemplares, abril 11, 1992; 6-9 m, sobre rocas; K. Salger: 1 ejemplar, marzo 10, 1994, 5 m, sobre rocas.

SINONIMIA
Anisodoris marmorata Bergh, 1898: 515-517, lám. 30, figs. 5-7; Marcus, 1959: 45-48, figs. 98-103.
Anisodoris rudberghi Marcus & Marcus, 1967: 69 (*nomen novum*).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Bahía Inglesa (27°07'S, 70°53'W), Los Hornos

(29°38'S, 71°29'W): Schrödl, b, en prensa. Coquimbo: Bergh, 1898. Pichidangui (32°08'S, 71°33'W), Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): Schrödl, b (en prensa). Bahía San Vicente (36°44'54''S, 73°11'02''W): Marcus, 1959. Guanaqueros (30°10'S, 71°26'W)*.

Observaciones

Cuerpo blanquecino, generalmente con manchas oscuras dorsales entre rinóforos y branquias. También hay variedades muy oscuras, individuos de pocas manchas y albinos sin manchas oscuras. Dorso cubierto con cariofilídeos redondeados de tamaños muy diferentes, los mayores de un diámetro entre 0.5 y 3 mm. 6-8 ramos branquiales 3-4 veces ramificados. Tentáculos orales digitiformes sin surco longitudinal. Pie ancho, labio superior con muesca mediana en individuos vivos. Nudibranquio más grande conocido de Chile, largo total hasta 18 cm.

Nota: Especie caracterizada por sus cariofilídeos de tamaños muy diferentes, los mayores llegando a gran tamaño. No se distingue de *Anisodoris variolata* (d'Orbigny, 1837), conocida de Tumbes (Bergh, 1898) y Playa Ancha, Valparaíso (d'Orbigny, 1835-46) ni de *Doris vermicelli* Gould, 1852, una especie descrita deficientemente. En revisión (Schrödl, en prep.).

Género *Neodoris* Baba, 1938

10. *Neodoris carvi* Marcus, 1959
(no estudiado)

Sinonimia

Neodoris carvi Marcus, 1959: 39-41, figs. 77-84; Muniaín *et al*., 1991: 105-111, figs. 1-4.
Neodoris erinacea Marcus, 1959: 38-39, figs. 69-76.

Distribucion geografica

Punta Corona (41°47'00''S, 73°53'07''W), Punta Abtao (41°49'24''S, 73°22'30''W), Reloncaví (41°43'00''S, 73°03'15''W), Canal de Chacao (41°48'50''S, 73°31'30''W): Marcus, 1959. Pta. Gusano (54°55'22''S, 67°36'30''W), Pta. Maqueda (46°01'18''S, 67°34'43''W), Pta. Pardelas, Valdez (42°37'44''S, 64°16'00''W), Pta. Gales, Valdez (42°24'47''S, 64°32'16''W): Muniaín *et al*., 1991.

Observaciones

Cuerpo elevado, de color amarillo a pardo, pie anaranjado. Tubérculos de tamaños muy diferentes, diámetro de los tubérculos mayores hasta 3 mm. 5-7 ramos branquiales 3-4 veces ramificados. Tentáculos auriculados con surco longitudinal. Pie ancho de dos labios, labio superior sin muesca vertical. Largo total hasta ca. 13 cm.

Nota: Externamente *N. carvi* es muy similar a *Anisodoris fontaini*, pero según Marcus (1959) se distingue de esta especie por la ausencia de la papila peneal. Como Muniaín *et al*. (1991) mencionan la presencia de una papila peneal en por lo menos una parte de su material hay que revisar la posición genérica de *Neodoris carvi det.* Muniaín *et al*. (1991) y también la sinonimia de *Neodoris erinacea* Marcus, 1959 con *N. carvi* Marcus, 1959 propuesta por Muniaín *et al*. (1991).

11. *Neodoris claurina* Marcus, 1959
(no estudiado)

Sinonimia

Neodoris claurina Marcus, 1959: 41-43, figs. 85-90.

Distribucion geografica

Canal de Chacao (41°48'50''S, 73°31'30''W): Marcus, 1959.

Observaciones

Ejemplares fijados de color blanquecino con poca pigmentación oscura en el dorso. Dorso densamente cubierto con tubérculos cariofilídeos de tamaños más o menos iguales hasta diámetros de 0.2 mm. Tentáculos auriculados con surco longitudinal. Los tentáculos a veces juntados por un velo frontal. Pie de dos labios, el labio superior con o sin muesca vertical. Largo total (estado fijado) ca. 19 mm.

Nota: No se conoce esta especie en estado vivo. Se distingue claramente de otras especies por poseer tubérculos cariofilídeos y tentáculos auriculados con surco longitudinal.

Género *Diaulula* Bergh, 1880

12. *Diaulula hispida* (d'Orbigny, 1837)
(Lám. III, Fig. 18)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 2 ejemplares, enero 18, 1994, 4 m, sobre rocas; 4 ejemplares, enero 25, 1994, 6-9 m, sobre esponjas. Queule (39°23'S, 73°13'W): M.Schrödl: 1 ejemplar, enero 30, 1995, 8 m, sobre rocas. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W): S. Millen: 1 ejemplar, enero 5, 1995, 2-8 m. Comodoro Rivadavia (46°02'S, 67°35'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, enero 8, 1995, 5 m, sobre rocas.

SINONIMIA
Doris hispida d'Orbigny, 1837: 188-189, lám. 15, figs. 4-6.
Trippa? hispida (d'Orbigny, 1837): Bergh, 1898: 527-530, lám. 30, figs. 30-36, lám. 31, figs. 1-3.
Trippa hispida (d'Orbigny, 1837): Odhner, 1926: 76-78, figs. 55-58, lám. 3, figs. 40-41.
Diaulula hispida (d'Orbigny, 1837): Marcus, 1959: 50-53, figs. 109-114.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Valparaíso: d'Orbigny, 1835-46. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): Schrödl, b (en prensa). Tumbes, Calbuco: Bergh, 1898. Golfo de Ancud (41°49'40''S, 73°08'00''W), Bahía Quetalmahué (41°51'40''S, 73°55'50''W): Marcus, 1959. Isthmus Bay, Smyth Channel: Odhner, 1926. Queule (39°23'S, 73°13'W)*. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W) *. Comodoro Rivadavia (46°02'S, 67°35'W) **.
Nota: El registro de *D.* (*Trippa*) *hispida* de Tumbez, Perú mencionado en las listas de los moluscos de Patagonia de Carcelles (1950) y de Carcelles & Williamson (1951) no se puede confirmar con datos originales y tiene que ser considerado como error.

OBSERVACIONES
Cuerpo de color blanquecino con puntos marrones o cuerpo completamente pardo o marrón oscuro. Cresta ondulada a través del dorso. Manto cubierto densamente por tubérculos cariofilídeos muy delgados cubriendo también el pliegue en forma de collar elevado considerablemente alrededor de los rinóforos. 6-7 ramos branquiales 3 veces ramificados. Tentáculos digitiformes. Pie de dos labios, el labio superior con muesca vertical. Largo total hasta 8 cm.
Nota: Ejemplares adultos se caracterizan por su cresta dorsal. En individuos muy jóvenes la cresta ondulada puede estar poco desarrollada.

13. *Diaulula vestita* (Abraham, 1877)

MATERIAL ESTUDIADO
Norte de Argentina (37°50'S, 56°11'W): Swedish Antarctic Expedition, 1901-1903: 1 ejemplar de *Diaulula vestita* (Abraham, 1877) *det.* Odhner, 1926, diciembre 23, 1901, 100 m (SMNH N° 579). Pto. Madryn: Feuerland Expedition: 1 ejemplar de *Diaulula vestita* (Abraham, 1877) *det.* Odhner, 1926, noviembre 6, 1895, intermareal fangoso (SMNH No. 144).

SINONIMIA
Doris vestita Abraham, 1877: 252, lám. 28, figs. 12-14.
Diaulula sandiegensis var. *pallida* Bergh, 1894: 172-173, lám. 5, figs. 13-15, lám. 6, fig. 1.
Diaulula vestita (Abraham, 1877): Eliot, 1907: 355-356; Odhner, 1926: 89-91, figs. 73-78.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Norte de Argentina (37°50'S, 56°11'W), Pto. Madryn: Odhner, 1926. Fuera del Cabo Delgado (42°24'S, 61°38'W): Bergh, 1898. Malvinas: Eliot, 1907. Estrecho de Magallanes: Abraham, 1877. Melinka, Islas Guaitecas: Odhner, 1926.

OBSERVACIONES
Cuerpo elevado de color blanquecino en estado fijado. Dorso cubierto por cariofilídeos delgados de un diámetro hasta 0.5 mm. Ramos branquiales 2-3 veces ramificados. Pliegues en forma de collar elevados alrededor de los rinóforos. Tentáculos digitiformes. Pie con dos labios, el labio superior con muesca mediana. Largo (individuo fijado) hasta ca. 45 mm.
Nota: Especie no conocida en estado vivo. Difícil de distinguir de *A. punctuolata* externamente. Internamente *D. vestita* se caracteriza por el conducto deferente ampliado en lugar de una próstata masiva como la posee *A. punctuolata*.

Familia Dorididae
Género *Austrodoris* Odhner, 1926

14. *Austrodoris kerguelenensis* (Bergh, 1884)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía Posesión (52°13'S, 69°17'W): M. Schrödl: 3 ejemplares, enero 6, 1995, intermareal, sobre algas.

SINONIMIA
Archidoris kerguelenensis Bergh, 1884: 85-89, lám. 1, figs. 1-12.
Archidoris kerguelensis Bergh, 1894: 159-160, lám 7, figs. 12-13, lám. 8, fig. 1.
Archidoris australis Bergh, 1884: 89-91, lám. 1, figs. 13-18, lám. 2, fig. 13.
Archidoris rubescens Bergh, 1898: 501-503, lám. 29, figs. 17-20.
Austrodoris rubescens (Bergh, 1898): Odhner: 1926: 71-75, figs. 51-53, lám. 2, figs. 33-37.
Austrodoris crenulata Odhner, 1926: 75-76, fig. 54, lám. 2, figs. 38-39.
Austrodoris michaelseni Odhner, 1926: 68-71, 47-50, lám. 2, figs. 30-32.
Austrodoris macmurdensis Odhner, 1934: 260-263, figs. 20-21, figs. 25-27, lám. 1, figs. 9-10, lám. 2, figs. 16-18.
Austrodoris nivium Odhner, 1934: 267-269, figs. 33-35, lám. 2, figs. 21-23.
Austrodoris tomentosa Odhner, 1934: 265-267, figs. 23-24, fig. 32, lám. 2, figs. 19-20.
Austrodoris granulatissima (Vayssiére, 1917): Odhner, 1934: 263-265, fig. 22, figs. 28-31, lám. 2, figs. 13-15.
Austrodoris kerguelenensis (Bergh, 1894): Burn, 1973: 39-46.
Austrodoris mishu Marcus, 1985: 213-222.
Austrodoris vicentei Marcus, 1985: 213-222.
Austrodoris kerguelenensis (Bergh, 1884): Wägele, 1990: 163-180, figs. 1-8; Cattaneo-Vietti, 1991: 223.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Malvinas, Estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego. Distribución circumantártica (para la lista de localidades conocidas ver Wägele, 1987 y Cattaneo-Vietti, 1991). Bahía Posesión (52°13'S, 69°17'W)*.

OBSERVACIONES
Cuerpo de color blanco, amarillento o amarillo claro uniforme. Tubérculos sin espículas verticales alrededor de la punta redondeada. Diámetro de los tubérculos de tamaños diferentes hasta ca. 1.5 mm. 7-15 ramos branquiales 2-3 veces ramificados. Tentáculos orales cónicos con o sin surco longitudinal (confusión entre los varios autores en cuanto a este carácter). Labio superior sin muesca vertical. Largo total hasta ca. 12 cm. Dibujo: ver Wägele (1990).
Nota: Internamente las especies del género *Austrodoris* se caracterizan por un pliegue en forma de collar muscular alrededor del conducto deferente distal. Según Wägele (1990) Austrodoris kerguelenensis es la única especie del género conocida de Chile e incluye las especies sinónimas *Austrodoris rubescens* Odhner, 1926 y *Austrodoris crenulata* Odhner, 1926.

Género *Doris* Linnaeus, 1758

15. *Doris* (s.s.) sp. 1 (Lám. IV, Fig. 26)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, enero 20, 1994, 5 m, sobre rocas. Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, enero 29, 1995, 8 m, sobre rocas.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**. Queule (39°23'S, 73°13'W)**.

OBSERVACIONES
Cuerpo de color blanco a amarillento. Tubérculos redondeados elevados de tamaños muy diferentes, los mayores hasta un diámetro de 0.3 mm. En cada rinóforo lateralmente se encuentran dos tubérculos mayores que parecen ser un tubérculo verticalmente partido por la mitad. Rinóforos de pocas hojas (7-8). 5 ramos branquiales 1-2 veces ramificados. Tentáculos orales auriculados con surco longitudinal. Pie de dos labios, el labio superior sin muesca vertical. Largo total de los ejemplares jóvenes estudiados ca. 10 mm.
Nota: *Doris* sp. 1 externamente se distingue claramente de otras especies chilenas conocidas. Por su coloración y la presencia de pares de tubérculos especiales en los pliegues de los rinóforos pa-

rece distinguirse también de *Doris* (*Staurodoris*) *falklandica* (Eliot, 1907) señalada de las Malvinas, que Odhner (1926) asigna al género *Austrodoris*. Hace falta examinar más ejemplares adultos de *Doris* sp. 1 y reexaminar el material tipo de *D. falklandica*.

Incertae sedis

16. *Doris peruviana* d'Orbigny, 1837
(Lám. II, Fig. 11)
(no estudiado)

Sinonimia
Doris peruviana d'Orbigny, 1837: 188, lám. 15, figs. 7-9.
Doriopsis peruviana (d'Orbigny, 1837): Bergh (*fide* Abraham, 1877: 202); Bergh, 1884: 120; Dall, 1909: 203; Marcus, 1959: 88.

Distribucion geografica
Galápagos: Pilsbry & Vanatta, 1902. San Lorenzo, Perú: d'Orbigny, 1835-46. Valparaíso: Dall, 1909.

Observaciones
Borde del manto blanco, el dorso es de color marrón entre los rinóforos y las branquias. Tubérculos pequeños e iguales, al borde del manto más pequeños. Tentáculos orales digitiformes largos. Largo del cuerpo ca. 5 cm.
Nota: Especie descrita deficientemente. Por sus tentáculos orales digitiformes largos seguramente no pertenece a *Doris* (s.s.) ni a *Doriopsis* como lo propuso Bergh (1884). De posición genérica indeterminada.

Tribu Phanerobranchia
Familia Corambidae
Género *Neocorambe* Swennen & Dekker, 1995

17. *Neocorambe lucea* (Marcus, 1959)
(Lám. V, Fig. 28)

Material estudiado
Caleta Buena (22°25'S, 70°15'W): M. Schrödl: 2 ejemplares, marzo 17, 1994, 7 m, sobre *Membranipora isabelleana*. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 4 ejemplares, enero 31, 1994, 0-5 m, sobre *Macrocystis pyrifera*. Faro Corona (41°50'S, 73°52'W): S. Millen, S. Gigglinger & M. Schrödl: 2 ejemplares, diciembre 24, 1994, 0-3 m, sobre *Macrocystis pyrifera*. Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W): S. Millen, S. Gigglinger & M. Schrödl: 2 ejemplares, diciembre 25, 1994, 0-4 m, sobre *Macrocystis pyrifera*.

Sinonimia
Corambe lucea Marcus, 1959: 61-62, figs. 139-143.
Neocorambe lucea (Marcus, 1959): Swennen & Dekker, 1995: 105-106.

Distribucion geografica
Caleta Buena (22° 25'S, 70° 15'W), Bahía de Coliumo (36° 32'S, 72° 57'W): Schrödl, b (en prensa). Golfo Corcovado (42° 46'20''S, 73° 28'00''; 42° 46'50''S, 73° 12'10''W): Marcus, 1959. Faro Corona (41° 50'S, 73° 52'W)*. Bahía de Ancud (41° 52'S, 73° 55'W)*.

Observaciones
Cuerpo oval muy aplanado. Manto sin proyecciones, en la parte posterior con muesca. Cabeza con velo, cubierta por el manto. Filas de branquias traseras debajo del manto. Largo hasta ca. 10 mm. Viven muy bien camuflados en *Macrocystis pyrifera* sobre los briozoos *Membranipora isabelleana* d'Orbigny de que se alimentan.
Nota: Especie poco conocida. Los Corambidae están caracterizadas por su forma del cuerpo típica. *N. lucea* es una especie poco conocida y asemeja a *Neocorambe pacífica* (MacFarland & O'Donoghue, 1929).

Familia Onchidorididae
Género *Acanthodoris* Gray, 1850

18. *Acanthodoris falklandica* Eliot, 1907
(Lám. V, Fig. 29)

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): J. Sánchez & C. Pérez: 1 ejemplar (det. S. Millen), diciembre 17, 1994, 8-15 m. Faro Corona (41°50'S, 73°52'W): M. Schrödl: 2 ejemplares, diciembre 24, 1994, 2 m, sobre *Macrocystis pyrifera*.

Sinonimia
Acanthodoris falklandica Eliot, 1907: 358-359, lám. 28, fig. 8; Odhner, 1926: 46-47, fig. 36, lám.

1, figs. 22-23; Marcus, 1959: 60-61, figs. 132-138.

Distribucion geografica
Malvinas: Eliot, 1907. Puerto William, Malvinas; Hope Harbour, Seno Magdalena: Odhner, 1926. Golfo de Ancud (41°45'30''S, 73°07'50''W), Golfo Corcovado (42°46'20''S, 73°28'00''W): Marcus, 1959. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): Schrödl, b (en prensa). Faro Corona (41°50'S, 73°52'W) *.

Observaciones
Cuerpo blanquecino o amarillento. Manto con tubérculos cónicos blandos de tamaños distintos. Pliegue en forma de collar alrededor de los rinóforos con 2-7 tubérculos delgados largos, también hay tubérculos en medio del círculo branquial. 5-10 ramos branquiales 1-3 veces ramificados. Tentáculos cortos juntados por un velo. Largo total ca. 2.5 cm. La especie se encuentra sobre *Macrocystis pyrifera* alimentándose de *Membranipora isabelleana* (d'Orbigny).
Nota: Por la coincidencia de caracteres radulares Odhner (1926) y Marcus (1959) asignaron sus ejemplares del género *Acanthodoris* a *A. falklandica* Eliot, 1907. Sin embargo, los individuos examinados por Marcus (1959) parecen distinguirse considerablemente del holotipo de *A. falklandica* por caracteres del sistema genital. También hay que reexaminar el material tipo de *Acanthodoris vatheleti* Rochebrune & Mabille, 1891, una especie señalada del Estrecho de Magallanes y descrita muy deficientemente.

Familia Goniodorididae
Género *Ancula* Lovén, 1846

19. *Ancula fuegiensis* Odhner, 1926

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M.Schrödl: 1 ejemplar joven, mayo 18, 1992, 5 m, sobre *Gracilaria*.

Sinonimia
Ancula fuegiensis Odhner, 1926: 45-46, figs. 33-35, lám. 1, figs. 20-21.

Distribucion geografica
Ushuaia: Odhner, 1926. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**.

Observaciones
Cuerpo blanquecino-transparente con puntos negros. Cuerpo alargado, el manto no sobresale del cuerpo lateralmente. Sin proyecciones dorsales excepto de un par de proyecciones digitiformes largas detrás de las branquias. 3 ramos branquiales 1-2 veces ramificados. Tentáculos orales digitiformes cortos en la parte anterior de la cabeza. Pliegue de rinóforos en forma de un par de proyecciones digitiformes. Largo ca. 7 mm.
Nota: Por su forma del cuerpo y la coloración blanca con puntos negros *A. fuegiensis* asemeja a jóvenes de *Thecacera darwini*. Se distingue de *Th. darwini* por la ausencia de pigmentación anaranjada, por la presencia de tentáculos y por los pliegues de rinóforos en forma de pares de proyecciones digitiformes.

Género *Okenia* Menke, 1830

20. *Okenia* cf. *angelensis* Lance, 1966

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): J. Sánchez: 1 ejemplar, febrero 10, 1995, 1-5 m.

Sinonimia
Okenia angelensis Lance, 1966: 76-78, figs. 9-12; Behrens, 1991: 45 (Foto).

Distribucion geografica
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**.
Okenia angelensis Lance, 1966: San Francisco, California (37°47'N, 122°27'W) a Bahía de Los Angeles, México (28°55'N, 113°32'W) (Lance, 1966).

Observaciones
Cuerpo oval alargado, de color blanquecino, con manchas marrones y puntos amarillos. Borde del manto con ca. 14 proyecciones digitiformes. Las proyecciones más largas en los pares más anteriores y posteriores. Dorso con 7 protuberancias digitiformes centrales. 5 ramos branquiales una vez ramificados. Rinóforos largos de una sola hoja. Velo formando tentáculos. Largo 4 mm.

Nota: El único individuo encontrado es muy similar a *O. angelensis*, señalada del Pacífico noroeste, pero se distingue por unos detalles. Para la determinación final hace falta examinar más ejemplares.

21. *Okenia luna* Millen, Schrödl, Vargas & Indacochea, 1994 (Lám. V, Fig. 30)

MATERIAL ESTUDIADO
Holotipo: Californian Academy of Sciences (CASIZ N° 089203): Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl:1 ejemplar, abril 17, 1992, 12 m, sobre *Gracilaria chilensis* cubierta con *Alcyonidium nodosum* O'Donoghue & de Waterville.
Paratipos: CASIZ 089294: Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 4 ejemplares, mayo 2, 1992, 12 m, sobre *Gracilaria chilensis* y *Nassarius* cubiertos con *Alcyonidium nodosum* O'Donoghue & de Waterville. Museo Zoológico de la Universidad de Concepción, Chile, MZUC 22522: Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, mayo 2, 1992, 12 m, sobre *Gracilaria chilensis*. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 121 ejemplares, entre marzo y mayo, 1992, 4-20 m; 10 ejemplares, enero 25, 1994, 10-12 m, sobre *Tegula*.

SINONIMIA
Okenia luna Millen, Schrödl, Vargas & Indacochea, 1994: 312-318, figs. 1-9.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Ancón, Perú (11°47'S, 77°11'W), Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): Millen *et al.*, 1994.

OBSERVACIONES
Cuerpo oval blanco. Dorso liso, con manchas amarillas. Borde del manto con 14-24 proyecciones digitiformes de puntas amarillas o, raras veces, blancas. 7-11 ramas branquiales una vez ramificados. Rinóforos largos de 10-15 hojas. Largo hasta 15 mm. Especie asociada a *Alcyonidium nodosum* O'Donoghue & de Waterville. Sobre *Gracilaria*, *Nassarius*, *Tegula*. Frecuentemente parasitada internamente por copépodos del género *Ismaila*.
Nota: *O. luna* se distingue claramente de otras especies por su forma del cuerpo, su dorso liso y su coloración típica.

Familia Polyceridae
Género *Polycera* Cuvier, 1817

22. *Polycera priva* Marcus, 1959 (Lám. V, Fig. 31)

MATERIAL ESTUDIADO
Seno Ventisquero (44°30'S, 72°35'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, febrero 8, 1995, 10 m, sobre rocas.

SINONIMIA
Polycera priva Marcus, 1959: 56-57, figs. 123-125.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Golfo de Ancud (41°48'50''S, 73°09'40''W): Marcus, 1959. Seno Ventisquero (44°30'S, 72°35'W)**.

OBSERVACIONES
Cuerpo alargado, de color pardo transparente con líneas blancas y puntos blancos. En cada lado de las branquias hay 3-5 proyecciones digitiformes. 5 ramos branquiales 2-3 veces ramificados. Rinóforos largos sin pliegue en forma de collar. Velo de 6-8 proyecciones. Largo 38 mm.
Nota: Especie poco conocida. Se distingue de *Polycera* sp. 1 por sus pocas proyecciones dorsales. Por su coloración se distingue de *Polycera quadrilineata* var. *marplatensis* Franceschi, 1928 que es de forma algo similar, pero de color blanco con líneas amarillas: *P. quadrilineata* var. *marplatensis* está señalizada de Mar del Plata (Franceschi, 1928) y también se la encuentra en la Bahía Camarones (44°53'S, 65°39'W), Patagonia argentina (datos propios).

23. *Polycera* sp. 1 (Lám. V, Fig. 32)

MATERIAL ESTUDIADO
Juan López (23°30'S, 70°32'W): M. Schrödl: 2 ejemplares, febrero 26, 1994, 6 m, sobre algas.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Juan López (23°30'S, 70°32'W)**.

Observaciones
Cuerpo alargado marrón oscuro hasta negro con puntos anaranjados o rojos. Varias filas de proyecciones digitiformes dorsales. Largo hasta 30 mm.
Nota: Especie caracterizada por su coloración. Similar a *Polycera alabe* Collier & Farmer, 1964, conocida de Baja California y del Golfo de California (ver Behrens, 1991).

Género *Kaloplocamus* Bergh, 1880

24. *Kaloplocamus maculatus* (Bergh, 1898)
(no estudiado)

Sinonimia
Euplocamus maculatus Bergh, 1898: 534-535, Lám. 31, figs. 12-16; Odhner, 1921: 226.
Kaloplocamus maculatus (Bergh, 1898): Odhner, 1926: 44.

Distribucion geografica
Juan Fernández: Bergh, 1898; Odhner, 1921.

Observaciones
Cuerpo oval alargado, de color blanco en estado fijado. El manto sobresale del cuerpo lateralmente. Borde del manto con proyecciones ramificadas: 8 proyecciones frontales, 6-8 proyecciones laterales. Dorso más o menos liso. 3-5 ramos branquiales 3 veces ramificados. Largo ca. 10 mm (individuo fijado).
Nota: Especie no conocida en estado vivo. Se distingue de *Holoplocamus papposus* por la ausencia de tubérculos dorsales.

Género *Holoplocamus* Odhner, 1926

25. *Holoplocamus papposus* Odhner, 1926
(Lám. V, Fig. 34)

Material estudiado
Pichidangui (32°08'S, 71°33'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, marzo 12, 1994, 10 m, sobre rocas. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, marzo 8, 1995, 4 m, sobre rocas. Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: 5 ejemplares, enero 29, 1995, 3-10 m. Lenca (41°40'S, 72°40'W): S. Millen, S. Gigglinger, M. Schrödl: 3 ejemplares, diciembre 27, 1994, 8-14 m. Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W): S. Millen: 1 ejemplar, diciembre 25, 1994, 1-4 m. Seno Ventisquero (44°30'S, 72°35'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, febrero 5, 1995, 10 m, sobre rocas. Seno Otway (53°07'S, 71°22'W): S. Millen, S. Gigglinger, M. Schrödl: 1 ejemplar, enero 3, 1995, 2-5 m. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, enero 5, 1995, 3-4 m, sobre algas. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W): S. Millen, S. Gigglinger, M. Schrödl: 3 ejemplares, enero 4, 1995, 3-10 m, sobre rocas.

Sinonimia
Holoplocamus papposus Odhner, 1926: 42-45, figs. 29-32, lám. 1, figs. 18-19; Marcus & Marcus, 1969: 25-26, figs. 35-37.

Distribucion geografica
Bahía Blanca, Argentina (40°56'S, 60°10'W), Estrecho de Magallanes (52°53'03''S, 65°35'W: Marcus & Marcus, 1969. Bahía Borja, Estrecho de Magallanes: Odhner, 1926. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W), Pichidangui (32° 08'S, 71° 33'W): Schrödl, b (en prensa). Queule (39°23'S, 73°13'W)*. Lenca (41°40'S, 72°40'W)*. Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W)*. Seno Ventisquero (44° 30'S, 72°35'W)*. Seno Otway (53° 07'S, 71°22'W)*. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W)*. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W)*.

Observaciones
Cuerpo oval alargado de color blanquecino a amarillento. El manto sobresale del cuerpo lateralmente. El borde del manto frontal con tubérculos ramificados. El dorso con tubérculos más o menos ramificados. 5-6 ramos branquiales 2-3 veces ramificados. Tentáculos con surco longitudinal. Largo hasta ca. 25 mm.

Género *Thecacera* Fleming, 1828

26. *Thecacera darwini* Pruvot-Fol, 1950
(Lám. V, Fig. 33)

Material estudiado
Juan López (23°30'S, 70°32'W): K. Salger, M. Schrödl: 18 ejemplares, marzo 17, 1994, 3-12 m. Bahía Inglesa (27°07'S, 70°53'W): K. Salger, M. Schrödl: 61 ejemplares, marzo 16, 1994, 2-12 m.

Los Hornos, Coquimbo (29°38'S, 71°29'W). K. Salger, M. Schrödl: 6 ejemplares, marzo 14, 1994, 3-20 m. Pichidangui (32°08'S, 71°33'W): K. Salger, M. Schrödl: ca. 150 ejemplares, marzo 12, 1995, 2-16 m. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 76 ejemplares, entre marzo y mayo, 1992. Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: 20 ejemplares, enero 29, 1995, 3-10 m. Lenca,-Pto. Montt (41°40'S, 72°40'W): S. Millen, S. Gigglinger, M. Schrödl: ca. 50 ejemplares, diciembre 27, 1994, 0-12 m. Faro Corona (41°50'S, 73°52'W): S. Millen, S. Gigglinger, M. Schrödl: 12 ejemplares, diciembre 24, 1994, 1-4 m. Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W): S. Millen, S. Gigglinger, M. Schrödl: 37 ejemplares, diciembre 25, 1994, 1-4 m.

Sinonimia

Thecacera darwini Pruvot-Fol, 1950: 49-52, figs. 1-4; Marcus, 1959: 57-59, figs. 126-131.
Thecacera sp.: Bergh, 1883: 162 (*fide* Marcus, 1959).

Distribucion geografica

Juan López (23° 30'S, 70° 32'W), Bahía Inglesa (27° 07'S, 70° 53'W), Los Hornos (29° 38'S, 71°29'W), Pichidangui (32° 08'S, 71°33'W), Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): Schrödl, b (en prensa). Pta. Ahui (41° 49'51''S, 73° 51'46''W), Quetalmahué (41° 51'57'S, 73°54'00''W): Marcus, 1959. Bahía Orange, Isla Hoste: Pruvot-Fol, 1950. Queule (39° 23'S, 73°13'W)*. Lenca (41° 40'S, 72° 40'W)*. Faro Corona (41° 50'S, 73° 52'W)*. Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W)*.

Observaciones

Cuerpo alargado, de color blanco-transparente con puntos negros, puntas de la cola y de las branquias anaranjadas. Sin proyecciones dorsales excepto de un par de proyecciones digitiformes largas detrás de las branquias. Pliegues de rinóforos lobulados anaranjados. 5 ramos branquiales 2-3 veces ramificados. Sin tentáculos orales. Largo hasta 45 mm. Especie abundante en paredes de rocas verticales en pocas profundidades. Frecuentemente parasitada internamente de copépodos del género *Ismaila*.
Nota: Individuos jóvenes de *Th. darwini* se distinguen de *Ancula fuegiensis* por la ausencia de tentáculos orales y por pliegues de rinóforos lobulados anaranjados.

Suborden Dendronotacea
Familia Hancockiidae
Género *Hancockia* Gosse, 1877

27. *Hancockia* sp. 1 (Lám. VI, Fig. 36)

Material estudiado

Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 32 ejemplares, entre marzo y mayo, 1992, 4-7 m, sobre algas. Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, enero 29, 1995, 6 m, sobre algas.

Distribucion geografica

Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**. Queule (39°23'S, 73°13'W)**.

Observaciones

Cuerpo alargado. Gran variación en cuanto a colores: Blanco, gris, rojo u olivo con puntos blancos, rojos, olivos u oscuros pequeños. Hasta 6 proyecciones similares a manos humanas en cada lado del borde del manto. Sólo los dos primeros ceratos están uno frente a otro. En los pares siguientes los ceratos del lado derecho progresivamente están más atrás que los del lado izquierdo. Velo dividido en dos partes. En total velo con 6-14 proyecciones digitiformes simples. Rinóforos con bulbo basal con hojas verticales. Pliegue de los rinóforos ondulado. Largo hasta 25 mm.
Nota: Especie similar a *H. californica* MacFarland, 1923, conocida de California y Baja California (Behrens, 1991).

Familia Dendronotidae
Género *Dendronotus* Alder & Hancock, 1845

28. *Dendronotus* sp. 1

Material estudiado

Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): S. Millen: 3 ejemplares, 0-18 m, sobre hidrozoos.

Distribucion geografica

Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**.

Observaciones

Cuerpo blanquecino transparente con estructuras marrones y puntos amarillos. Velo con proyecciones ramificadas. Pliegue de rinóforo con ramo largo posterior. 7-8 pares de ceratos ramificados. Largo 2 cm.

Nota: Esta especie asemeja a *D. frondosus* (Ascanius, 1775) conocida del hemisferio norte. En descripción.

Familia Dotoidae
Género *Doto* Oken, 1815

29. *Doto uva* Marcus, 1955
(Lám. VI, Fig. 40)

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 7 ejemplares, entre marzo y mayo, 1992; 12 ejemplares, enero 22, 1994, 12-15 m, sobre rocas; 23 ejemplares, diciembre 18, 1994, 3-5 m, sobre algas.

Sinonimia
Doto uva Marcus, 1955: 167-169, lám. 24, figs. 218-224; Marcus, 1957: 455-457, figs. 185-186; Marcus, 1959: 69-71, figs.158-160.

Distribucion geografica
Cananéia, Ilhabela, Ubatuba, Región Sao Paulo, Brazil; Golfo de Ancud (41°46'30''S, 73°06'45''W): Marcus, 1959. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): Schrödl, b (en prensa).

Observaciones
Cuerpo blanco con manchas negras. Hasta 6 pares de ceratos de branquias ramificadas en las partes interiores. Ceratos con proyecciones redondeadas a veces circundadas de círculos negros en su base. Pliegues de rinóforos con borde liso alargado frontalmente. Velo sin proyecciones. Largo hasta 8 mm.
Nota: Especie muy similar a *Doto kya* Marcus, 1961 señalada de Isla Vancouver a San Diego, California (ver Behrens, 1991). Es difícil determinar especies del género *Doto* hasta el nivel específico.

30. *Doto* sp. 1

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): J. Sánchez: 1 ejemplar, diciembre 17, 1994, 5-8 m.

Distribucion geografica
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**.

Observaciones
Cuerpo transparente sin pigmentación negra. Contenido de los ceratos de color rosado. Excepto de la coloración similar a *Doto uva*.
Nota: Se necesitan encontrar y examinar más ejemplares. Posiblemente sólo una variedad de *Doto uva*.

Familia Tritoniidae
Género *Tritonia* Cuvier, 1798

31. *Tritonia australis* (Bergh, 1898)
(Lám. VI, Fig. 37)

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, enero 25, 1994, 8 m, sobre rocas; J. Sánchez: 1 ejemplar, septiembre 9, 1994, 9-15 m.

Sinonimia
Candiella australis Bergh, 1898: 536-539, lám 31, figs. 17-25.
Tritonia australis (Bergh, 1898): Dall, 1909: 202.
Tritonia australis (Bergh, 1898): Marcus, 1959: 63-66, figs. 144-152; Marcus & Marcus, 1969: 26; Marcus, 1983: 183.
Nota: En el momento no es posible asignar *Microlophus poirieri* Rochebrune & Mabille, 1891 y *Duvaucelia poirieri* det. Odhner, 1926 a *T. australis* de manera segura.

Distribucion geografica
Argentina (40°32'S 60°19'W): Marcus & Marcus, 1969. Pta. Arenas (53°11'S, 70°55'W), Golfo de Ancud (41°46'30''S, 73°06'45''W; 41°48'50''S, 73°09'40''W; 41°49'40''S, 73°08'00''W; 41°48'40''S, 73°21'00''W), Seno Reloncaví (41°39'40''S, 72°41'20''W; 41°51'00''S, 72°55'00''W), Canal de Chacao (41°46'30''S, 73°45'45''W): Marcus, 1959. Juan Fernández (Bergh, 1898). Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): Schrödl, b (en prensa).

Observaciones
Especie pequeña, adultos a partir de ca. 1 cm de largo. Largo ca. 3 cm como máximo. Dorso cu-

bierto por protuberancias redondeadas anchas. Cuerpo transparente, sin pigmentos blancos. Frecuentemente con pigmento rojo alrededor de las protuberancias. Hasta ca. 30 proyecciones ramificadas en cada lado del borde del manto. Velo entero (no dividido en dos mitades) de 8-12 proyecciones digitiformes.
Nota: La determinación de esta especie se refiere a *T. australis* (Bergh, 1898) det. Marcus, 1959 por la concordancia de los sistemas genitales. Hace falta urgentemente una revisión de las especies patagónicas del género *Tritonia* (Wägele, 1995).

32. *Tritonia challengeriana* Bergh, 1884 (Lám. VI, Fig. 39).

Material estudiado
Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W): S. Gigglinger: 1 ejemplar, diciembre 25, 1994, 1-4 m, sobre rocas. Seno Ventisquero (44°30'S, 72°35'W): M. Schrödl: 7 ejemplares, febrero 8, 1995, 8 m, sobre rocas. Seno Otway (53°07'S, 71°22'W): S. Gigglinger: 1 ejemplar, enero 3, 1995, 2-5 m. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W): S. Millen, S. Gigglinger, M. Schrödl: 7 ejemplares, enero 4, 1995, 3-18 m.

Sinonimia
Tritonia challengeriana Bergh, 1884: 45-47, lám. 11, figs. 16-19; Eliot, 1907: 354-355.
Nota: Wägele (1995) asigna *T. challengeriana* det. Odhner, 1926 a *Tritonia antarctica* Pfeffer in Martens & Pfeffer, 1886 y pone en duda que *T. challengeriana* det. Eliot, 1907 realmente pertenezca a *T. challengeriana* Bergh, 1884.

Distribucion geografica
Malvinas: Eliot, 1907. Patagonia chilena: Bergh, 1884. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W)*. Seno Otway (53°07'S, 71°22'W)*: Seno Ventisquero (44°30'S, 72°35'W)*. Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W)**.

Observaciones
Cuerpo blanquecino o rosado transparente. Frecuentemente se encuentra poco pigmento blanco excepto en el borde del manto y en las branquias. El dorso aparece más o menos liso en individuos vivos, pero está cubierto por tubérculos finos. Mandíbulas no formando una protuberancia considerablemente elevada entre o detrás de los rinóforos. Ca. 20-30 branquias por lado sólo ramificadas hasta dos veces. Velo más o menos entero de 12-20 proyecciones digitiformes. Con protuberancias orales alrededor de la boca.
Nota: Internamente esta especie se distingue de *T. odhneri* por la presencia de filas de protuberancias en el borde de la mandíbula. Por la presencia de protuberancias orales alrededor de la boca del material examinado en este trabajo ya no se puede utilizar este carácter para distinguir *T. challengeriana* de *T. antarctica* (que también posee protuberancias orales) como recientemente lo hizo Wägele (1995) en su revisión de *T. antarctica*. Hace falta otra revisión de estas especies utilizando buenas cantidades de ejemplares patagónicos.

33. *Tritonia odhneri* Marcus, 1959 (Lám. VI, Fig. 38)

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 22 ejemplares, abril 26, 1992, 9-15 m, sobre *Lophogorgia platyclados* (Philippi). Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: 5 ejemplares, enero 29, 1995, 3-8 m, sobre rocas.

Sinonimia
Tritonia odhneri Marcus, 1959: 66-69, figs. 153-157.
Nota: Non *Tritonia odhneri* Tardy, 1963: *Tritonia nilsodhneri* Marcus, 1983 (*nomen novum*).

Distribucion geografica
Golfo de Ancud (42°20'50''S, 73°22'00''W): Marcus, 1959. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72° 57'W): Schrödl, b (en prensa). Queule (39°23'S, 73°13'W)*.

Observaciones
Cuerpo blanquecino hasta rojizo, transparente. Puntas de tentáculos, branquias, pliegues de rinóforos y borde del pie de color blanco. Hasta ca. 30 branquias dorsales, grandes y muy pequeñas a cada lado. Las branquias grandes están ramificadas varias veces. Velo dividido en dos partes. Individuos muy largos hasta más que 15 cm. Especie abundante sobre o cerca de *Lophogorgia platyclados* (Philippi).

Nota: Internamente se caracteriza por mandíbulas con bordes lisos.

34. *Tritonia vorax* (Odhner, 1926)

MATERIAL ESTUDIADO
C. Magdalena (54°05'S, 70°58'W): RV Victor Hensen: 1 ejemplar, noviembre 24, 1994, 360 m.

SINONIMIA
Duvaucelia vorax Odhner, 1926: 37-38, figs. 24-25, lám. 1, fig. 15.
Tritonia vorax (Odhner, 1926): Marcus, 1959: 89; Wägele, 1995: 23-31, figs. 1-6.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Canal Beagle (55°10'S, 66°15'W), Burdwood Bank (53°45'S, 61°10'W): Odhner, 1926. Georgia del Sur (5 localidades, ver: Wägele, 1995).
C. Magdalena (54°05'S, 70°58'W)*

OBSERVACIONES
Individuos fijados de color blanquecino, amarillento o rosado. Dorso más o menos liso con 20-40 branquias pequeñas. Mandíbulas muy fuertes formando una protuberancia del dorso muy elevada entre o detrás de los rinóforos. Largo de individuos fijados hasta 6 cm. Dibujo: Ver Wägele (1995).
Nota: Especie no conocida en estado vivo. Bien caracterizada por sus mandíbulas enormes.

Familia Phylliroidae
Género *Phylliroe* Péron & Lesueur, 1810

35. *Phylliroe bucephala* Péron & Lesueur, 1810
(Lám. II, Fig. 9)
(no estudiado)

SINONIMIA
Phylliroe bucephala Péron & Lesueur, 1810: 65, lám. 2, figs. 1-3.
Phylliroe roseum d'Orbigny, 1836: 183-184, lám. 20, figs. 16-17.
Phylliroe rosea d'Orbigny: Dall, 1909: 202.
Phylliroe lichtensteini Eschscholtz, 1825: Odhner, 1936: 1124; Marcus, 1959: 89.
Nota: Lista de SINONIMIA: ver Powell (1937).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Especie cosmopolita.

OBSERVACIONES
Cuerpo transparente sin proyecciones excepto de rinóforos simples largos. Especie pelágica alimentándose de medusas.

Suborden Arminacea
Familia Arminidae
Género *Armina* Rafinesque, 1814

36. *Armina cuvieri* (d'Orbigny, 1837)
(Lám. II, Fig. 10)
(no estudiado)

SINONIMIA
Diphyllidia cuvierii d'Orbigny, 1837: 199-200, lám. 17, figs. 1-3; Gay, 1854: 80-81.
Pleurophyllidia cuvieri (d'Orbigny): Dall, 1909: 202.
Armina cuvieri (d'Orbigny, 1837): Marcus, 1959: 89.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Valparaíso: d'Orbigny, 1835-1846.
Nota: Dall (1909) también menciona "Paita, Perú".

OBSERVACIONES
Cuerpo alargado sin ceratos. Surcos longitudinales dorsales. Cuerpo negro con surcos amarillos. Branquias laterales debajo del manto. Largo ca. 4 cm.
Nota: Especie muy poco conocida.

Familia Janolidae
Género *Janolus* Bergh, 1884

37. *Janolus* sp. 1 (Lám. VI, Fig. 35)

MATERIAL ESTUDIADO
Juan López (23°30'S, 70°32'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, febrero 26, 1994, 12 m, sobre algas. Bahía Inglesa (27°07'S, 70°53'W): M. Schrödl: 2 ejemplares, marzo 16, 1994, 3 m, sobre *Bugula flabellata*.

Distribucion geografica
Juan López (23°30'S, 70°32'W)**. Bahía Inglesa (27°07'S, 70°53'W)**.

Observaciones
Cuerpo amarillento transparente, rinóforos con puntas blancas sobre anillos azules. Cresta ondulada entremedio de los rinóforos. Manto con muchos ceratos transparentes con proyecciones ramificadas de la glándula digestiva marrones visibles. Ceratos con puntas blancas sobre anillos amarillentos pardos. Se alimenta de *Bugula flabellata* (Thompson).
Nota: Especie externamente similar a J. *barbarensis* Cooper, 1863, distribuido desde San Francisco a Baja California y al Golfo de California (ver Behrens, 1991). Por ciertas diferencias en las mandíbulas y en el sistema reproductor parece ser nueva.

Suborden Aeolidacea
Familia *Flabellinidae*
Género Flabellina Voigt, 1834

38. *Flabellina falklandica* (Eliot, 1907) (Lám. VII, Fig. 44)

Material estudiado
Seno Ventisquero (44°30'S, 72°35'W): M. Schrödl: 9 ejemplares, febrero 8, 1995, 5-15 m. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W): S. Millen, M. Schrödl: 5 ejemplares, enero 5, 1995, 1-10 m. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, enero 4, 1995, 3 m, sobre *Macrocystis*.

Sinonimia
Coryphella falklandica Eliot, 1907: 354, lám. 28, fig. 7; Odhner, 1926: 26, figs. 14-15; Odhner, 1944: 19-21, figs. 17-21; Marcus, 1959: 71-72, figs. 161-164.
Nota: Miller (1971) asigna el género *Coryphella* Gray, 1850 al género *Flabellina*.

Distribucion geografica
Malvinas: Eliot, 1907. Pto. William, Malvinas; Shag Rock (53°34'S, 43°23'W); Georgia del Sur (54°22'S, 36°27'W), Cumberland Bay; Pta. Queilén, Chiloé: Odhner, 1926. Crozet-Islands; Gallant Port, Estrecho de Magallanes; Pto. Bueno, Patagonia chilena: Odhner, 1944. Seno de Reloncaví (41°51'00''S, 72°55'00''W): Marcus, 1959. Seno Ventisquero (44°30'S, 72°35'W)*. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W)*. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W)*.

Observaciones
Cuerpo ancho. Cuerpo transparente, grupos de ceratos de color pardusco claro. Excepto de las puntas blancas de los ceratos se encuentran muy pocos pigmentos blancos en el cuerpo. Rinóforos lisos. Tentáculos propodiales presentes. Largo hasta ca 40 mm.
Nota: Se distingue de *Flabellina* sp. 1 por sus rinóforos lisos y de *Flabellina* sp. 2 por su cuerpo ancho sin línea blanca.

39. *Flabellina* sp. 1 (Lám. VII, Fig. 43)

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 14 ejemplares, entre marzo y mayo, 1992, 1-6 m, sobre algas. Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: 3 ejemplares, enero 29, 1995, 3-8 m, sobre algas.

Distribucion geografica
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**. Queule (39°23'S, 73°13'W)**.

Observaciones
Cuerpo blanco-transparente. Ceratos en filas transversales. Ceratos rojizos con punta blanca. Rinóforos claramente anillados. Tentáculos propodiales presentes. Largo hasta 25 mm. Frecuentemente parasitada internamente de copépodos del género *Ismaila*.
Nota: En descripción (Millen & Schrödl, en prep.).

40. *Flabellina* sp. 2 (Lám. VII, Fig. 42)

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 9 ejemplares, entre marzo y mayo, 1992, 3-14 m, sobre *Gracilaria*.

Distribucion geografica
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**. Ancón, Pucasana, Perú (Millen, información personal)**.

Observaciones
Cuerpo delgado con 5-6 grupos de ceratos en ambos lados del dorso. Cuerpo transparente, ceratos de color pardusco claro con punta blanca. Hay una línea blanca a través del dorso hasta la cola y puntos blancos en los tentáculos, rinóforos y en los ceratos. Rinóforos ásperos. Tentáculos propodiales presentes. Largo hasta ca. 15 mm.
Nota: Especie en descripción (Millen & Schrödl, en prep.).

Familia Eubranchidae
Género *Eubranchus* Forbes, 1838

41. *Eubranchus agrius* Marcus, 1959
(no estudiado)

Sinonimia
Eubranchus agrius Marcus, 1959: 72-75, figs. 165-171.

Distribucion geografica
Golfo de Ancud (41°46'30''S, 73°06'45''W): Marcus, 1959.

Observaciones
Cuerpo blanco en estado fijado. Ceratos en filas más o menos claras excepto de los ceratos en el lado derecho anterior al pericardio, que rodean parcialmente la apertura genital en forma de una "U" dada la vuelta. Ceratos largos delgados. Sin tentáculos propodiales. Largo total 2.5 mm en estado fijado.
Nota: Un solo individuo descrito en estado fijado. Se distingue de *Eubranchus falklandicus* (Eliot, 1907) señalado de las Malvinas y de *Eubranchus fuegiensis* Odhner, 1926 por la posición de los ceratos y por caracteres radulares.

42. *Eubranchus* sp. 1 (Lám. VIII, Fig. 49)

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 3 ejemplares, enero 28, 1994, 1-4 m, sobre algas; 2 ejemplares, enero 31, 1994, 0-4 m, sobre algas.

Distribucion geografica
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**

Observaciones
Cuerpo transparente, transluciendo el contenido de la glándula digestiva de color marrón. Debajo de las puntas blancas frecuentemente unos anillos verdosos a parduscos. Ceratos en filas más o menos claras excepto de los ceratos en el lado derecho anterior al pericardio, que rodean parcialmente la apertura genital en forma de una "U" dada la vuelta. Ceratos inflados. Sin tentáculos propodiales. Largo del cuerpo hasta ca. 10 mm.
Nota: De esta especie externamente no se puede distinguir *Eubranchus agrius* Marcus, 1959 encontrado en Chiloé por su hábito vivo desconocido. Internamente se distinguen por el pene solamente armado con estructuras cuticulares en *Eubranchus* sp. 1.

43. *Eubranchus* sp. 2 (Lám. VIII, Fig. 50)

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): J. Sánchez, C. Pérez: 3 ejemplares, diciembre 17, 1994, 1-9 m, sobre algas. Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: 2 ejemplares, enero 29, 1995, 3-7 m, sobre algas.

Distribucion geografica
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**. Queule (39°23'S, 73°13'W)**.

Observaciones
Cuerpo blanquecino transparente. Ceratos inflados de contenido rojo con puntas blancas. Ceratos en filas. Pie redondeado ancho anteriormente, pero sin tentáculos propodiales. Largo ca. 8 mm.
Nota: Externamente se distingue de otras especies chilenas y patagónicas del género *Eubranchus* por su coloración y sus filas de ceratos, internamente se distingue por caracteres radulares y del sistema reproductor. Especie en descripción.

Familia Tergipedidae
Género *Tergipes* Cuvier, 1805

44. *Tergipes valentini* (Eliot, 1907)
(Lám. VIII, Fig. 48)

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36° 32'S, 72° 57'W): M.

Schrödl: 11 ejemplares, enero 31, 1994, 1-5 m, sobre *Macrocystis pyrifera* cubierta con hidrozoos. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W): S. Millen, S. Gigglinger, M. Schrödl: 10 ejemplares, enero 4, 1995, 1-6 m, sobre *Macrocystis pyrifera* cubierta con hidrozoos. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W): S. Millen, S. Gigglinger, M. Schrödl: Varios ejemplares, enero 5, 1995, 2-8 m, sobre *Macrocystis pyrifera* cubierta con hidrozoos.

SINONIMIA
Cratena valentini Eliot, 1907: 552-553, lám. 28, figs. 4-5.
Catriona valentini (Eliot, 1907): Marcus, 1959: 78.
Tergipes valentini (Eliot, 1907): Cattaneo-Vietti, 1991: 226-227.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Malvinas: Eliot, 1907. Bahía de Coliumo (36° 32'S, 72° 57'W): Schrödl, b (en prensa). Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W)*. Bahía Mansa (53° 32'S, 70° 55'W)*.

OBSERVACIONES
Cuerpo muy delgado, de color transparente, transluciendo el contenido de la glándula digestiva de color pardo. Ceratos particulares o formando filas de 1-2 ceratos muy pequeños además de un cerato largo. Ca. 10 ceratos particulares (o filas muy cortas) en cada lado. Rinóforos lisos. Sin tentáculos propodiales. Punta de la papila peneal con estructura cuticular. Largo total hasta 10 mm.
Nota: Especie caracterizada por sus ceratos particulares.

Género *Cuthona* Alder & Hancock, 1855

Nota: Las numerosas especies del género *Cuthona* señaladas de Chile están poco conocidas y necesitarían ser revisadas cuidadosamente.

45. *Cuthona cavanca* (Bergh, 1898) comb. nov. (no estudiado)

SINONIMIA
Cratena cavanca Bergh, 1898: 545-546, lám. 31, figs. 32-34.
Catriona cavanca (Bergh, 1898): Marcus, 1959: 78.
Nota: Por su morfología radular se asigna esta especie al género *Cuthona*.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Cavancha, Iquique: Bergh, 1898.

OBSERVACIONES
Cuerpo amarillento transparente en estado fijado, contenido de la glándula digestiva de color negro. Ceratos poco inflados, en filas apretadas. Largo solo del individuo fijado: 14 mm.
Nota: Especie muy poco conocida.

46. *Cuthona georgiana* (Pfeffer in Martens & Pfeffer, 1886) (no estudiado)

SINONIMIA
Aeolis georgiana Pfeffer in Martens & Pfeffer, 1886: 111-112, lám. 3, fig. 9.
Cratena exigua Thiehle, 1912: 251, lám. 19, fig. 12; 1925: 288 (no revisado).
Cuthona georgiana (Pfeffer in Martens & Pfeffer, 1886): Odhner, 1926: 27, fig. 16, lám. 1, figs. 10-11; 1944: 29-31, figs. 33-36; Cattaneo-Vietti, 1991: 224-228, fig. 2 (como "*C. georgiana* (Pfeffer, 1884)").
Cuthona georgiana (Pfeffer in Martens & Pfeffer, 1886): Marcus, 1959: 75-76, figs.172-176 (como "*C. georgiana* (Pfeffer, 1886)").

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Georgia del Sur (Odhner, 1926). Kerguelen (Thiele, 1912). Pto. Lagunas (45°17'S, 73°45'W) (Marcus, 1959). Mar de Ross (74° 46'S, 164° 11'W) (Cattaneo-Vietti, 1991).

OBSERVACIONES
Cuerpo de color blanquecino amarillento, Tentáculos orales cortos y rinóforos largos de puntas blancas. Ceratos transparentes de puntas blancas, contenido de la glándula digestiva de color pardo a marrón. Ceratos más o menos inflados, en 6-10 filas de pocos (hasta 7) ceratos. Rinóforos lisos. Tentáculos propodiales presentes, por lo menos en ejemplares de la Antártida. Largo hasta 15 mm. Dibujo: Ver Cattaneo-Vietti (1991).
Nota: Esta especie parece distinguirse externamente de otras especies chilenas del género *Cuthona* por la presencia de tentáculos propodiales y por sus pocas filas de pocos ceratos inflados.

47. *Cuthona odhneri* Marcus, 1959
(no estudiado)

SINONIMIA
Cuthona odhneri Marcus, 1959: 76-78, figs. 177-183.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Puerto Montt (41°29'10''S,.72°58'03''W): Marcus, 1959.

OBSERVACIONES
Cuerpo transparente. 13 filas de ceratos largos y poco inflados. Hasta 6 ceratos por fila. Tentáculos orales más cortos que los rinóforos lisos. Sin tentáculos propodiales. Largo de los 2 individuos fijados conocidos: 6-7.5 mm.

48. *Cuthona pusilla* (Bergh, 1898)
(no estudiado)

SINONIMIA
Cratena pusilla Bergh, 1898: 547-548, lám. 31, figs. 35-37.
Cuthona pusilla (Bergh, 1898): Marcus, 1959: 78.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Juan Fernández: Bergh, 1898.

OBSERVACIONES
Cuerpo blanquecino. Ceratos poco inflados de color pardo grisáceo, punta blanca. 14-16 filas y en las filas más largas hasta 6 ceratos. Largo de los 2 individuos fijados: 7-8 mm.
Nota: Esta especie poco conocida se caracteriza por sus caracteres radulares.

49. *Cuthona* sp. 1 (Lám. VIII, Fig. 47)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 2 ejemplares, enero 31, 1994, 0-5 m, sobre *Macrocystis pyrifera* cubierta con hidrozoos; J. Sanchez: 1 ejemplar (examinado por S. Millen), diciembre 17, 1994, 0-4 m, sobre *Macrocystis pyrifera* cubierta con hidrozoos.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**.

OBSERVACIONES
Cuerpo delgado blanquecino transparente. Ceratos poco inflados, contenido de la glándula digestiva de color negro, puntas blancas. Rinóforos lisos. Ceratos en filas. Sin tentáculos propodiales. Largo 7 mm.
Nota: En descripción.

50. *Cuthona* sp. 2 (Lám. VII, Fig. 46)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): J. Sánchez: 2 ejemplares, diciembre 17, 1994, 3-8 m, sobre algas. Pto. Montt, S. Millen: 1 ejemplar (examinado por S. Millen), enero 1995, intermareal.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W) **. Pto. Montt** (S. Millen, información personal).

OBSERVACIONES
Cuerpo blanquecino. Ceratos inflados de contenido verde amarillento a rosado de puntas blancas. Ceratos en filas. Pie anchado anteriormente.
Nota: Por su coloración y caracteres radulares y del sistema reproductor se distingue de otras especies chilenas. En descripción.

Familia Fionidae
Género *Fiona* Alder & Hancock, 1851

51. *Fiona pinnata* (Eschscholtz, 1831)
(no estudiado)

SINONIMIA
Fiona marina var. *pacifica* Bergh: Bergh, 1894: 130-132, figs. 13-14.
Fiona marina (Forskal): Bergh, 1898: 560-561.
(Lista más completa: Schmekel & Portmann, 1982: 268.)

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Juan Fernández; Tumbes, Chile: Bergh, 1898. Distribución cosmopolita.

OBSERVACIONES
Cuerpo transparente gris hasta marrón. Ceratos con velo longitudinal. Largo hasta 25 mm. Foto:

Ver Behrens (1991). *F. pinnata* es una especie pelágica que se alimenta de *Velella* y *Lepas*.
Nota: Caracterizada por sus ceratos con velo longitudinal. Esta especie asemeja mucho a la especie peruana *Eolidia* (*Cavolina*) *natans* d'Orbigny, 1837 descrita incompletamente.

Familia Facelinidae
Género *Phidiana* Gray, 1850

52. *Phidiana attenuata* (Couthouy in Gould, 1852) (no estudiado)

SINONIMIA
Eolis attenuatus Couthouy in Gould, 1852: 305-306, lám. 25, fig. 401.
Phidiana attenuata (Couthouy in Gould, 1852): Bergh, 1879: 560-563; Engel, 1925: 55-72 (como "*Ph. attenuata* (Gould, 1852)").

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Fuera de Cobquecura (36°5'S; 74°W).

OBSERVACIONES
Cuerpo delgado de color transparente hasta poco rojizo, ceratos amarillentos con contenido oscuro. Ceratos en filas. Cola muy larga de 1/3 a 1/2 del largo total. Rinóforos anillados. Pie redondeado frontalmente, sin tentáculos propodiales. El único individuo fue encontrado flotando sobre *Macrocystis*. Largo ca. 6.3 cm.
Nota: Un solo individuo descrito deficientemente. Caracterizado por su cola muy larga.

53. *Phidiana lottini* (Lesson, 1831)
(Lám. II, Fig. 13, lám. VII, Fig. 41)

MATERIAL ESTUDIADO
Los Hornos, Coquimbo (29°38'S, 71°29'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, marzo 14, 1994, 2 m, sobre algas. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 108 ejemplares, entre marzo y junio, 1992, 0-15 m. Queule (39°23'S, 73°13'W): M. Schrödl: ca. 100 ejemplares, enero 29-30, 1995, 3-8 m. Lenca (41°40'S, 72°40'W): M. Schrödl: 3 ejemplares, diciembre 27, 1994, 3 m, sobre algas. Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W): S. Millen: 1 ejemplar, 0-4 m.

SINONIMIA
Eolidia lottini Lesson, 1831: 290-291, lám. 14, fig. 6.
Cavolina lottini: d'Orbigny, 1837: 194.
Aeolidia lottini (Lesson): Carcelles & Williamáson, 1951: 318 (como "*Aeolidia lottini* "(Lesson, 1830)").
Phidiana lottini (Lesson): Dall, 1909: 201; Marcus, 1959: 89 (como "*Phidiana lottini* (Lesson, 1830)").
Phidiana lottini (Lesson, 1831): Millen *et al.*, 1994: 312.
Eolidia (*Cavolina*) *inca* d'Orbigny, 1837: 193-194, lám. 13, figs. 1-7.
Phidiana inca (d'Orbigny, 1837): Gray, 1850: 108; Bergh, 1867: 100-103, lám. 3, figs. 1-13; Plate, 1894: 219-222; Bergh, 1898: 549-558, lám. 31, figs. 38-41, lám. 32, figs. 1-15; Engel, 1925: 55-72; Marcus, 1959: 79-81, figs. 184-190.
Phidiana exigua Bergh, 1898: 559-560, lám. 32, figs. 16-18.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Callao, Perú: d'Orbigny, 1835-46. Los Hornos (29°38'S, 71°29'W): Schrödl, b (en prensa). Coquimbo: Plate, 1894; Bergh, 1898.. Valparaíso: d'Orbigny, 1835-46. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): Schrödl,*. Tumbes: Plate, 1894; Bergh, 1898. San Vicente (36°43'36''S, 73°08'10''W): Marcus, 1959. San Vicente: Lesson, 1831. Calbuco: Plate, 1894; Bergh, 1898. Golfo de Ancud (41°49'15''S, 73°10'15''W): Marcus, 1959. Queule (39°23'S, 73°13'W)*. Lenca (41°40'S, 72°40'W)*. Bahía de Ancud (41°52'S, 73°55'W)*.

OBSERVACIONES
Cuerpo blanco, a veces algo rojizo. Ceratos con un anillo pardo a purpúreo debajo de la punta blanca. Mancha blanca entre los rinóforos, línea blanca dorsal. A veces falta el color blanco. Muchos ceratos en muchas filas transversales. Rinóforos anillados. Tentáculos orales muy largos. Pie redondeado frontalmente o poco ensanchado, pero sin tentáculos propodiales. Cola (sin ceratos) corta, menos que 1/5 del largo total. Largo hasta 8 cm.
Nota: Un solo individuo de *Eolidia lottini* Lesson, 1831 fue encontrado cerca de San Vicente en algas flotantes por M. Lottin (Lesson, 1831). Describiendo a *Phidiana inca* (Lám. II, Fig.

13B), d'Orbigny (1835-1846) menciona diferencias entre ambas especies en cuanto a la coloración, pero según observaciones propias el dibujo de Lesson (Lám. II, Fig. 13A) coincide con individuos pálidos de *Phidiana inca* (d'Orbigny, 1837). En su descripción Lesson mismo habla de ceratos "de color dorado muy vivo" que concuerda bien con la coloración típica encontrada en *Ph. inca* (ver lám. VII, Fig. 41). Lesson no menciona rinóforos anillados y éstos tampoco están dibujados. Pero como la descripción de la especie es muy superficial y la cabeza entera está dibujada muy incorrectamente (Lám. II, Fig. 13A) aquí no se da importancia a este carácter. La obvia ausencia de tentáculos propodiales coincide con *Ph. inca*, pero no con la definición del género *Aeolidia* (ver Thompson & Brown, 1984). Por la falta de más características distintivas aquí se unen *Eolidia lottini* como nombre específico más antiguo mencionado en varios estudios (Carcelles & Williamson, 1951; Marcus, 1959; Millen *et al.*,1994) y *Phidiana inca* expresando la posición genérica bajo el nombre *Phidiana lottini* (Lesson, 1831). De otras especies chilenas *Ph. lottini* se distingue claramente por su coloración característica y por su gran tamaño. Según Marcus & Marcus (1967) y datos propios, *Phidiana exigua* Bergh, 1898 pertenece también a *Phidiana lottini*.

54. *Phidiana patagonica* (d'Orbigny, 1837)
(Lám. II, Fig. 14)
(no estudiado)

Sinonimia

Eolidia (*Cavolina*) *patagonica* d'Orbigny, 1837: 192-193, lám. 14, figs. 4-7; Rochebrune & Mabille, 1891: 12.
Phidiana patagonica (d'Orbigny): Gray, 1850: 224; Engel, 1925: 55-72.

Distribucion geografica

Punta Piedras entre Río Negro y la Bahía San Blas, Argentina (d'Orbigny, 1835-1846). Punta Arenas (Rochebrune & Mabille, 1891).

Observaciones

Forma del cuerpo y coloración como en *Ph. lottini*, pero se encuentra una mancha roja en la cabeza, hay una línea dorsal roja y falta el pigmento blanco en las puntas de los ceratos. Cola más larga de 1/5-1/3 del largo total.
Nota: Especie conocida sólo externamente.

Familia Glaucidae
Género *Glaucus* Forster, 1777

55. *Glaucus atlanticus* Forster, 1777
(Lám. II, Fig. 12)
(no estudiado)

Sinonimia

Glaucus atlanticus Forster, 1777: 59.
Glaucus distichoicus d'Orbigny, 1837: 196-198, lám. 14, figs. 1-3.
Nota: *Glaucus distichoicus* d'Orbigny, 1837 fue unido con *G. atlanticus* por Thompson & McFarlane (1967).

Distribucion geografica

Fuera de la costa chilena (20°S, 89-90°W) (d'Orbigny, 1835-1846). Distribución cosmopolita.

Observaciones

Cuerpo de color azul plateado, con proyecciones laterales de largas ramificaciones. Largo: ca. 2 cm. *G. atlanticus* es una especie pelágica que se alimenta de *Physalia*. Al ser dañado puede causar quemaduras a la piel humana por nematocistos potentes acumulados de su alimento.

Familia Aeolidiidae
Género *Aeolidia* Cuvier, 1797

56. *Aeolidia collaris* Odhner, 1921
(no estudiado)

Sinonimia

Aeolidia collaris Odhner, 1921: 224-225, figs. 1-2.

Distribucion geografica

Bahía Cumberland, Juan Fernández (Odhner, 1921).

Observaciones

Cuerpo de color rojo oscuro. Puntas de ceratos con anillos blancos. Ceratos aplanados en sección. El único individuo fijado de un largo de

9 mm posee 13 filas de ceratos. Las filas de ceratos ya empiezan delante de los rinóforos lisos. Pie con tentáculos propodiales.
Nota: El único individuo conocido parece distinguirse de *Aeolidia papillosa* por su coloración y por la presencia de menos filas de ceratos.

57. *Aeolidia papillosa* (Linnaeus, 1761)
(Lám. VII, Fig. 45)

Material estudiado
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): J. Sánchez, C. Pérez, 1 ejemplar, diciembre 17, 1994, 4-15 m. Faro Corona, Ancud (41°50'S, 73°52'W): S. Millen, S. Gigglinger, M. Schrödl, 5 ejemplares, diciembre 24, 1994, 1-4 m, sobre o cerca de *Antholoba achates* (Couthouy). Bahía Camarones (44°53'S, 65°39'W): S. Gigglinger, M. Schrödl, 2 ejemplares, enero 9, 1995, 3-10 m, sobre algas.

Sinonimia
Aeolidia papillosa (Linnaeus, 1761): Bergh, 1894: 127; 1898: 540-541.
Aeolidia serotina Bergh, 1873: 618-619, lám. 9, figs. 14-17, lám. 10, figs. 4-12; 1898: 541-544, lám. 31, figs. 36-41; Eliot, 1907: 351-352; Odhner, 1926: 29.
Aeolidia var. *serotina* Marcus, 1959: 81-84, 191-196.
(Esta lista se refiere a aguas chilenas y al área magallánica. Para la lista de sinonimia a nivel mundial ver: Thompson & Brown, 1984: 158).

Distribucion geografica
Malvinas; Patagonia a Valparaíso (ver: Marcus, 1959). Distribución mundial en aguas temperado cálidas y frías. Faro Corona (41° 50'S, 73° 52'W)*. Bahía Camarones (44°53'S, 65°39'W)*.

Observaciones
Coloración variable de color gris, rojizo o violáceo transparente con puntos blancos y oscuros. Muchos ceratos aplanados en sección en más que ca. 20 filas. Las filas de ceratos ya empiezan delante de los rinóforos lisos. Pie con tentáculos propodiales. Largo hasta ca. 12 cm.
Nota: Marcus (1959) asigna todos los ejemplares de *Ae. papillosa* y *Ae. serotina* encontrados en la costa chilena y en las Malvinas a *Aeolidia papillosa* var. *serotina*. Esta forma se distingue de la forma típica de manera poco significativa por poseer más filas de ceratos.

Incertae sedis

58. *Facelina*? *cyanella* (Couthouy in Gould, 1852)
(no estudiado)

Sinonimia
Eolis cyanella Couthouy in Gould, 1852: 306; 1856: lám. 25, fig. 402.
Facelina? *cyanella*: Bergh, 1877: 824; 1890: 38; Marcus, 1959: 89.

Distribucion geografica
Fuera de Cobquecura (36°5'S; 74°W), flotando sobre *Macrocystis*: Gould, 1852.

Observaciones
Cuerpo amarillento, ceratos azules con puntas purpúreas. Ceratos en grupos. Tentáculos propodiales presentes. Largo ca. 1 cm.
Nota: Especie distintiva por sus colores, pero exclusivamente descrita por características exteriores a través de un solo individuo. género des-. conocido.
Las descripciones de las especies chilenas siguientes no permiten ninguna reidentificación segura y por eso no se mencionan en la lista de especies, ni en la clave: *Acanthodoris vatheleti* Rochebrune & Mabille, 1891; *Aeolidia*? *campbelli* (Cunningham, 1871); *Archidoris*? *incerta* Bergh, 1898; *Doris amarilla* Pöppig, 1829; *Doris luteola* Couthouy in Gould, 1852; *Doris magellanica* Cunningham, 1871; hace falta encontrar y reexaminar el material tipo. *Doris chilensis* Abraham, 1877 es un *nomen nudum*.

Orden Sacoglossa
Familia Juliidae
Género *Julia* Gould, 1862

1. *Julia exquisita* Gould, 1862 (Lám. I, Fig. 8A)
(no estudiado)

Sinonimia
Julia exquisita Gould, 1862: 284; Dall, Bartsch & Rehder, 1938: 126, lám. 34, figs. 13-16; Kay,

1962: 434; Rehder, 1980: 102, lám. 11, figs. 13-16.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Isla de Pascua. Indopacífico (Rehder, 1980).

OBSERVACIONES
Cuerpo verde. Dos valvas presentes. Valvas formando una excavación en la parte posterior.

Género *Berthelinia* Crosse, 1897

2. *Berthelinia* cf. *pseudochloris* Kay, 1964
(Lám. I, Fig. 8B)
(no estudiado)

SINONIMIA
Berthelinia cf. *pseudochloris*: Rehder, 1980: 103, lám. 11, figs. 11-12.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Isla de Pascua: Rehder, 1980. *B. pseudochloris* ha sido señalada de Hawaii (Kay, 1964).

OBSERVACIONES
Cuerpo verde. Valvas de forma oval sin excavación en la parte posterior.
Nota: Especie conocida de la Isla de Pascua solamente por su concha y no determinada en forma segura.

Familia Elysiidae
Género *Elysia* Risso, 1818

3. *Elysia* cf. *hedgpethi* Marcus, 1961
(Lám. VIII, Fig. 51)

MATERIAL ESTUDIADO
Seno Otway (53°07'S, 71°22'W): S. Millen: 3 ejemplares, enero 3, 1995, 0-3 m, sobre *Codium*. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W): S. Millen: varios ejemplares, enero 4, 1995, 0-3 m, sobre *Codium*. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W): S. Millen: Varios ejemplares, enero 5, 1995, 0-3 m, sobre *Codium* (material examinado por S. Millen, colección privada).

SINONIMIA
Elysia hedgpethi Marcus, 1961: 13-14, lám. 2, figs. 38-40; Behrens, 1991: 40 (Foto).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Seno Otway (53°07'S, 71°22'W)**. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W)**. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W)**.
E. hedgpethi: Isla Vancouver a Baja California (ver Behrens, 1991).

OBSERVACIONES
Cuerpo de color verde con puntos azules pequeños. Dorso formando dos parapodios. Tamao ca. 1 cm. Se alimenta de *Codium*.

Familia Stiligeridae
Género *Ercolania* Trinchese, 1872

4. *Ercolania evelinae* (Marcus, 1959)
(Ver Fig. 2)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): M. Schrödl: 30 ejemplares, enero 28, 1994, 0-5 m, sobre algas. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W): M. Schrödl: varios ejemplares, enero 5, 1995, 2-4 m, sobre algas.

SINONIMIA
Stiliger evelinae Marcus, 1959: 22-24, figs. 28-33.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Estrecho de Magallanes (53°22'S, 70°57'W; 53°11'S, 70°55'W): Marcus, 1959. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)**. Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W)**.

OBSERVACIONES
Cuerpo de color marrón oscuro con zonas claras en los lados de la cabeza. Ceratos en dos filas longitudinales en el borde del manto. Hasta 6 ceratos por fila. Rinóforos digitiformes simples. Especie muy pequeña de un tamaño máximo de 4 mm.

Familia Hermaeidae
Género *Aplysiopsis* Deshayes, 1839

5. *Aplysiopsis brattströmi* (Marcus, 1959)
(Lám. VIII, Fig. 52)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W): K. Salger: 1 ejemplar, marzo 10, 1994, 2 m, sobre algas. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W): M. Schrödl: 1 ejemplar, enero 4, 1995, 2 m, sobre algas.

SINONIMIA
Hermaeina brattströmi Marcus, 1959: 21-22, figs. 21-27.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Antofagasta (23°39'S, 70°25'W): Marcus, 1959. Bahía de Coliumo (36°32'S, 72°57'W)*. Fuerte Bulnes (53°39'S, 70°56'W)**.

OBSERVACIONES
Cuerpo de color marrón. Muchos ceratos aplanados en sección. Rinóforos enrollados. tamaño total hasta ca. 3 cm.

Familia Limapontiidae
Género *Limapontia* Johnston, 1836

6. *Limapontia* sp. 1 (Ver Fig. 2.)

MATERIAL ESTUDIADO
Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W): M. Schrödl, varios ejemplares (examinados por S. Millen), enero 5, 1995, 2-4 m, sobre algas. S. Millen, colección privada.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA
Bahía Mansa (53°32'S, 70°55'W)**.

OBSERVACIONES
Cuerpo de color negro excepto de áreas blancas detrás de los rinóforos y del pie blanco. Dorso sin protuberancias. Especie muy pequeña de un tamaño total hasta 3 mm.

CLAVE DE IDENTIFICACION

Esta clave es válida para todas las especies chilenas de nudibranquios y sacoglosos mencionadas en la lista de especies. Además contiene *Geitodoris patagonica* Odhner, 1926 y otras especies encontradas en la Patagonia argentina o en las Malvinas, porque como especies magallánicas probablemente también están dentro del territorio chileno.

Se recomienda empezar la determinación del material, aunque obviamente sea Nudibranchia o Sacoglossa, desde el principio de la clave, porque existen varias especies de diferentes grupos de gastrópodos en Chile que se asemejan mucho a nudibranquios o sacoglosos por la reducción o pérdida de la concha externa.

Por el poco conocimiento de los opistobranquios chilenos fue necesario estructurar partes de esta clave de manera indirecta. Así se disminuye el riesgo de equivocarse. Usando la clave siempre hay que considerar ambas posibilidades antes de decidirse para la descripción más adecuada. Llegando al nivel específico hay también que considerar las anotaciones de la lista de especies. Para asegurar determinaciones dudosas hay que examinar los órganos interiores según la bibliografía original.

Todas las características y las medidas de tamaños generalmente se refieren a individuos adultos vivos:
- La madurez de los nudibranquios se indica por la presencia de las aperturas genitales en el lado derecho del cuerpo entre manto y pie (ver Fig. 1). En los sacoglosos las aperturas genitales se encuentran en el lado derecho de la cabeza. Si están poco desarrolladas o ausentes se trata de individuos juveniles. Juveniles de varias especies no son determinables con esta clave.
- Individuos fijados sin narcotizarlos antes, por ejemplo en una solución de MgCl2 a 10% o congelando individuos más grandes, pueden contraerse y cambiar su forma drásticamente. Además, dependiendo de la sustancia usada, pueden perder su coloración. En alcohol a 70% solamente los pigmentos muy oscuros se conservan.

01a Con concha externa (2)
01b Sin concha externa (3)
02a Concha univalva (muchos grupos de gastrópodos)
02b Concha bivalva (Orden Sacoglossa: Familia Juliidae) (3)
03a Concha con una excavación posterior (Lám. I, Fig. 8A). *Julia exquisita* Gould, 1862.
03b Concha sin una excavación posterior (Lám. I, Fig. 8B). *Berthelinia* cf. *pseudochloris* Kay, 1964; Rehder, 1980.
04a Concha interna visible a través del manto o concha interna gruesa palpable (varios grupos de gastrópodos, e.g.: Notaspidea, Cephalaspidea, Lamellariacea, Fissurellidae)
04b Concha interna ausente o aparentemente ausente (5)
05a Sin rinóforos (Orden Cephalaspidea, Orden Onchidiacea)
05b Con rinóforos (6)
06a Rinóforos enrollados (Lám. I, Fig. 3F) (7)
06b Rinóforos de otra forma (Lám. I, Fig. 3A-E) (10)
07a Con un ramo de branquias bipectinadas en el sector lateral derecho del cuerpo, entre manto y pie (Orden Notaspidea)
07b Sin un ramo de branquias laterales (8)
08a Cuerpo marrón de muchos ceratos aplanados en sección (Lám. VIII, Fig. 52) *Aplysiopsis brattströmi* (Marcus, 1959)
08b Cuerpo sin ceratos aplanados en sección (9)
09a Cuerpo verde alargado con dos parápodos dorsales. Sin tentáculos orales enrollados (Fig. 2; Lám. VIII, Fig. 51). *Elysia* cf. *hedgpethi* Marcus, 1961
09b Cuerpo de variados formas y colores. Si dos parpodos estn presentes también posee Tentáculos orales enrollados. (Orden Anaspidea)
10a Con rinóforos digitiformes lisos (Lám I, Fig. 3A). Sin tentáculos orales. (11)
10b Rinóforos de distintas formas (Lám I, Fig. 3A-E). Si posee rinóforos digitiformes lisos (Lám I, Fig. 3A) también posee tentáculos orales o un velo (Orden Nudibranchia) (12)
11a Sin proyecciones dorsales. *Limapontia* sp. 1
11b Con ceratos en el borde del manto. *Ercolania evelinae* (Marcus, 1959)
12a Cuerpo azul metálico; con proyecciones laterales con largas ramificaciones (Lám. II, Fig. 12). Pelágico. (Aeolidacea) *Glaucus atlanticus* Forster, 1777.
12b De otro color; sin proyecciones laterales con largas ramificaciones (con o sin ceratos). De variadas formas de vida (13)
13a Cuerpo alargado con surcos longitudinales (Lám. II, Fig. 10). Con branquias laterales bajo el manto (sin ceratos). Color negro con líneas amarillas. (Arminacea) *Armina cuvieri* (d'Orbigny, 1837).
13b Cuerpo sin surcos longitudinales. Sin branquias laterales bajo el manto (con o sin ceratos). De otra coloración. (14)
14a Dorso sin proyecciones (15)
14b Dorso con tubérculos, ceratos o branquias (16)
15a Cuerpo alargado transparente (Lám. II, Fig. 9). No se distingue límite entre el pie y el manto. Rinóforos lisos, muy largos. (Dendronotacea) *Phylliroe bucephala* Péron & Lesueur, 1810.
15b Cuerpo oval y aplanado con estructuras pardas (Lám. V, Fig. 28). Se reconoce claramente el pie del manto. Rinóforos perfoliados. (Doridacea) *Neocorambe lucea* (Marcus, 1959)
16a Con proyecciones (branquias) mediodorsales formando un círculo alrededor del ano (Lám. I, Fig. 5) (Doridacea) (17)
16b Con proyecciones dorsales que no forman un círculo mediodorsal alrededor del ano (45)
17a Branquias mediodorsales completamente retráctiles en una cavidad. (Cryptobranchia) (18)
17b Branquias mediodorsales no retráctiles en una cavidad. (Phanerobranchia) (36)
18a Cuerpo de color blanco con manchas anaranjadas o rojas alrededor del borde del manto (Lám. III, Fig. 15). Manto sin tubérculos y sin espículas. Tentáculos enrollados largos. *Tyrinna nobilis* Bergh, 1898
18b Cuerpo de otros colores. Manto liso o con tubérculos. Sin o con espículas. Tentáculos de otra forma (19)
19a Cuerpo de color blanco o blanquecino, sin o con puntos negros. Glándulas redondeadas alrededor en el borde del manto, blancas o amarillas (20)
19b Variados colores. Sin glándulas blancas o amarillas en el borde del manto (21)
20a Cuerpo blanquecino, glándulas amarillas, frecuentemente marcadas por puntos negros dorsales. Manto con pocos a frecuentes tubérculos poco elevados (Lám. III, Fig. 16). Tentáculos auriculados y con un surco longitudinal (Lám. I, Fig. 4A). *Cadlina* sparsa (Odhner, 1921)
20b Cuerpo de color blanco a amarillento. Glándulas blancas translúcidas. Manto sin tubérculos. Tentáculos cóni-

cos cortos. *Cadlina juvenca* (Bergh, 1898)
21a Tentáculos orales auriculados y con un surco longitudinal (Lám. I, Fig. 4A),o pie de dos labios sin muescas verticales (22)
21b Tentáculos orales digitiformes y sin un surco longitudinal (Lám. I, Fig. 4B),y pie de dos labios con muesca vertical en el labio superior (26)
22a Rinóforos circundados por tubérculos del mismo tipo (Lám. I, Fig. 6A-B) o no circundados por tubérculos (23)
22b Rinóforos circundados por tubérculos de diferente tipo: En cada rinóforo lateralmente hay un par de tubérculos mayores que parecen ser un tubérculo verticalmente partido por la mitad (Lám. I, Fig. 6C) (Lám. IV, Fig. 26). *Doris* sp. 1 (s.s.)
23a Tubérculos cariofilídeos (con espículas verticales alrededor de la punta que es redondeada. Lám. I, Fig. 6B) y de tamaños similares hasta un diámetro de 0.2 mm. *Neodoris claurina* Marcus, 1959
23b Tubérculos normales (Lám. I, Fig. 6A) de tamaños muy diferentes (24)
24a Cuerpo y pie amarillento-olivo hasta anaranjado. Con o sin pigmentación oscura entre los tubérculos. Diámetro de los tubérculos mayores >1/50 del largo del cuerpo. Con próstata (25)
24b Cuerpo blanco, blanquecino o amarillento uniforme. Diámetro de los tubérculos mayores >1/50 del largo del cuerpo (en estado vivo). Sin próstata. *Austrodoris kerguelenensis* (Bergh, 1898)
25a Lám. III, Fig. 19. Con papila peneal. *Anisodoris fontaini* (d'Orbigny, 1837)
25b Sin papila peneal. *Neodoris carvi* Marcus,1959
26a Borde del manto blanco. Dorso de color café entre los rinóforos y las branquias. Tubérculos pequeños e iguales (Lám. II, Fig. 11). *Doris peruviana* d'Orbigny, 1837
26b Coloración diferente. Tubérculos de tamaños iguales o diferentes (27)
27a Tubérculos cariofilídeos (Lám. I, Fig. 6B) (29)
27b Tubérculos normales (Lám. I, Fig. 6A) poco elevados (28).
28a Cuerpo blanquecino con puntos negros (Lám. III, Fig. 17). Con muchas glándulas subepidermales. *Geitodoris patagonica* Odhner, 1926
28b Coloración desconocida. Sin glándulas subepidermales. *Geitodoris falklandica* Odhner, 1926
29a Rinóforos con láminas horizontales a transversales (Lám. I, Fig. 3D) (30)
29b Rinóforos de láminas verticales (Lám. I, Fig. 3E) (Lám. IV, Fig. 25). *Rostanga pulchra* MacFarland, 1905
30a Con cresta ondulada en el dorso (Lám. III, Fig. 18). *Diaulula hispida* (d'Orbigny, 1837)
30b Sin cresta ondulada en el dorso (31)
31a Tubérculos mayores con un diámetro <1/100 del largo del cuerpo, y con tamaños bastante iguales (32)
31b Tubérculos mayores con un diámetro >1/100 del largo del cuerpo, y con tamaños muy diferentes (Lám. IV, Figs. 21-22). *Anisodoris rudberghi* Marcus & Marcus, 1967
32a Manto de color uniforme (33)
32b Manto con manchas (34)
33a Cuerpo muy deprimido. Color blanquecino a amarillento con puntos oscuros (Lám. IV, Fig. 27). Cabeza muy pequeña. Branquias ramificadas hasta 3 veces. Rinóforos con menos de 10 láminas. *Platydoris punctatella* Bergh,1898
33b Cuerpo elevado. Color blanquecino a amarillento, a menudo con 2 filas de 3-5 puntos oscuros entre los rinóforos y las branquias. Branquias ramificadas 4-5 veces. Rinóforos con más que 15 hojas. *Anisodoris punctuolata* (d'Orbigny, 1837)
34a Cuerpo elevado de color blanquecino a amarillento. Pliegues en forma de collar alrededor de los rinóforos que son considerablemente elevados. Ramos branquiales <9. Ancho del pie mayor que la mitad del ancho del manto. Conducto deferente distal sin ganchos cuticulares (35)
34b Cuerpo deprimido de color blanco, amarillo o anaranjado (Lám. IV, Figs. 23-24). Pliegues en forma de collar alrededor de los rinóforos poco elevados. Ramos branquiales entre 8 y 12 (2-3 veces ramificados). Ancho del pie ca. la mitad del ancho del manto. Conducto deferente distal con ganchos cuticulares. *Gargamella immaculata* Bergh, 1894
35a Ramos branquiales ramificados entre 2 y 3 veces. Con próstata en forma de un conducto deferente ampliado. *Diaulula vestita* (Abraham, 1877)
35b Ramos branquiales ramificados entre 4 y 5 veces (Lám. III, Fig. 20). Próstata masiva. *Anisodoris punctuolata* (d'Orbigny, 1837)
36a Sin tubérculos en medio del círculo branquial (37)
36b Con tubérculos en medio del círculo branquial (Lám. V, Fig. 29). *Acanthodoris falklandica* Eliot, 1907
37a Cuerpo alargado, el manto no sobresale lateralmente del cuerpo (41)
37b Cuerpo más bien oval, el manto sobresale lateralmente del cuerpo (38)
38a Proyecciones del borde del manto digitiformes y no ramificadas (39)

38b Proyecciones del borde del manto ramificadas, aunque sólo en la parte anterior del cuerpo (40)

39a Cuerpo blanco. Dorso liso con manchas amarillas. Borde del manto con ca. 20 proyecciones digitiformes con puntas amarillas o blancas (Lám. V, Fig. 30). Rinóforos con 10-15 láminas. *Okenia luna* Millen, Schrödl, Vargas & Indacochea, 1994

39b Cuerpo blanquecino, con manchas pardas. Dorso con 5-7 protuberancias centrales. Borde del manto con ca. 14 proyecciones digitiformes. Rinóforos con 1-3 láminas. *Okenia* cf. *angelensis* Lance, 1966

40a Dorso cubierto por tubérculos más o menos ramificados (Lám. V, Fig. 34). *Holoplocamus papposus* Odhner, 1926

40b Dorso liso, tubérculos solamente en el borde del manto. *Kaloplocamus maculatus* (Bergh, 1898)

41a Cabeza con más de 2 proyecciones digitiformes y largas. Sin pliegues de rinóforos (42)

41b Cabeza sin proyecciones frontales (o con sólo 2 proyecciones cortas). Con pliegues de rinóforos (en forma de collar o en forma de 2 pares de proyecciones digitiformes) (44)

42a Con varias filas de proyecciones dorsales digitiformes. Cuerpo marrón oscuro hasta negro con puntos anaranjados o rojos (Lám. V, Fig. 32). *Polycera* sp. 1

42b Sin filas de proyecciones dorsales. Sólo hay unas proyecciones digitiformes cerca de las branquias (43)

43a Cuerpo pardo transparente con líneas blancas y puntos blancos. En cada lado de las branquias hay 3-5 proyecciones digitiformes (Lám. V, Fig. 31). *Polycera priva* Marcus, 1959

43b Cuerpo blanco con líneas amarillas. Sólo hay un par de proyecciones digitiformes detrás de las branquias. *Polycera quadrilineata* var. *marplatensis* Franceschi, 1928

44a Sin tentáculos orales. Pliegues de rinóforos lobulados anaranjados. Cuerpo blanco-transparente con puntos negros. La punta de la cola y de las branquias de color anaranjado (Lám. V, Fig. 33). *Thecacera darwini* Pruvot-Fol, 1950

44 b Con tentáculos orales cortos. Pliegues de rinóforos en forma de pares de proyecciones digitiformes. Cuerpo blanquecino-transparente, con puntos negros. *Ancula fuegiensis* Odhner, 1926

45a Con proyecciones dorsales ramificadas. Rinóforos con pliegue (Dendronotacea) (46)

45b Con proyecciones dorsales digitiformes (ceratos). Rinóforos sin pliegue (53)

46a Velo con proyecciones (digitiformes o ramificadas) (48)

46b Velo sin proyecciones (47)

47a Cuerpo blanco con manchas negras (Lám. VI, Fig. 40). *Doto uva* Marcus, 1955

47b Cuerpo transparente sin manchas negras. Contenido de los ceratos de color rosado. *Doto* sp. 1

48a Velo con proyecciones digitiformes simples (49)

48b Velo con proyecciones digitiformes ramificadas. *Dendronotus* sp. 1

49a Con más de 7 proyecciones ramificadas finamente en cada lado del borde del manto (50)

49b Hasta 6 proyecciones similares a manos humanas en cada lado del borde del manto (Lám. VI, Fig. 36). *Hancockia* sp. 1

50a Con una protuberancia muy elevada entre o detrs de los rinóforos. *Tritonia vorax* Odhner, 1926

50b Sin una protuberancia entre o detrás de los rinóforos (51)

51a Cuerpo transparente, sin pigmentos blancos. Dorso cubierto por protuberancias redondeadas anchas. Con pigmento rojo alrededor de las protuberancias (Lám. VI, Fig. 37). *Tritonia australis* (Bergh, 1898)

51b Cuerpo blanquecino a rojizo. Con pigmento blanco, por lo menos en las branquias. Dorso más o menos liso en individuos vivos, con protuberancias finas. Sin pigmento rojo circundando los tubérculos (52)

52a Velo dividido en dos mitades. Branquias ramificadas varias veces (Lám VI, Fig. 38). Mandíbula con borde liso. *Tritonia odhneri* Marcus, 1959

52b Velo no divido en dos mitades. Branquias ramificadas una a dos veces (Lám. VI, Fig. 39). Mandíbulas con borde cubierto por varias filas de protuberancias. *Tritonia challengeriana* Bergh, 1884

53a Cabeza sin velo; sin cresta ondulada entre los rinóforos (Aeolidacea) (54)

53b Cabeza con velo y con cresta ondulada entre los rinóforos (Lám. VI, Fig. 35). (Arminacea) *Janolus* sp. 1

54a Ceratos sin velo longitudinal (55)

54b Ceratos con velo longitudinal (Lám. I, Fig. 7C). *Fiona pinnata* (Eschscholtz, 1831)

55a Rinóforos anillados (Lám. I, Fig. 3C) (56)

55b Rinóforos lisos o ásperos (Lám. I, Figs. 3 A-B) (60)

56a Pie sin tentáculos propodiales (58)

56b Pie con tentáculos propodiales (Fig. 1) (57)

57a Ceratos en filas transversales. Cuerpo blanco-transparente. Ceratos rojizos con puntas blancas (Lám. VII, Fig. 43). *Flabellina* sp. 1

57b Ceratos en grupos. Cuerpo amarillento, ceratos azules con puntas purpúreas. *Facelina*? *cyanella* (Couthouy, *in* Gould, 1852)

58a Cola corta, menos de 1/5 del largo total (Lám. II, Fig. 13; lám. VII, Fig. 41). *Phidiana lottini* (Lesson, 1831)
58b Cola larga, más de 1/5 del largo total (59)
59a Cola menos de 1/3 del largo total (Lám. II, Fig. 14). *Phidiana patagonica* (d'Orbigny, 1837)
59b Cola de 1/3 a 1/2 del largo total. *Phidiana attenuata* (Couthouy in Gould, 1852)
60a Sin tentáculos propodiales (65)
60b Con tentáculos propodiales (61)
61a Ceratos en filas (62)
61b Ceratos en grupos (o no claramente formando filas) (64)
62a Ceratos aplanados; las filas comienzan delante de los rinóforos (63)
62b Ceratos cilíndricos; las filas comienzan detrás de los rinóforos. *Cuthona georgiana* (Pfeffer in Martens & Pfeffer, 1886)
63a Coloración variable, gris, rojizo o violáceo. Con puntos blancos y oscuros. Con más que 20 filas de ceratos (Lám. VII, Fig. 45). *Aeolidia papillosa* (Linnaeus, 1761)
63b Color rojo oscuro. Puntas de ceratos con anillos blancos. Con 13 filas de ceratos. *Aeolidia collaris* Odhner, 1921
64a Cuerpo delgado. Transparentes, con una línea blanca a través del dorso (Lám. VII, Fig. 42). *Flabellina* sp. 2
64b Cuerpo ancho. Transparentes, sin una línea blanca a través del dorso (Lám. VII, Fig. 44). *Flabellina falklandica* (Eliot, 1907)
65a Ceratos en grupos o en filas de más que 3 ceratos en las filas más largas (67)
65b Ceratos aislados o formando filas de 1-2 ceratos muy pequeños además de un cerato largo (Lám. VIII, Fig. 48). *Tergipes valentini* (Eliot, 1907)
66a Con todos los ceratos en filas (68)
66b Ceratos en filas excepto los del lado derecho anterior al pericardio, que rodean la apertura genital en forma de una "U" dada la vuelta (67)
67a Color pardusco transparente. Ceratos frecuentemente con unos anillos verdosos a parduscos debajo de las puntas blancas (Lám. VIII, Fig. 49). Pene con estructuras cuticulares. *Eubranchus* sp. 1
67b Coloración desconocida en estado vivo. Pene sin estructuras cuticulares. *Eubranchus agrius* Marcus, 1959
68a Ceratos no inflados (Lám. I, Fig. 7A). Cuerpo transparente, contenido de la glándula digestiva de color negro. Ceratos de puntas blancas (Lám. VIII, Fig. 47). *Cuthona* sp. 1
68b Ceratos inflados (Lám. I, Fig. 7B). Coloración distinta (69)
69a Ceratos con anillos rojos debajo de las puntas blancas. Con 6 filas de ceratos en el lado derecho del cuerpo anterior al ano. *Eubranchus fuegiensis* Odhner, 1926
69b Ceratos sin anillos rojos debajo de las puntas blancas. Con 4 filas de ceratos en el lado derecho del cuerpo anterior al ano (70)
70a Ceratos de contenido rojo con puntas blancas (Lám. VIII, Fig. 50). *Eubranchus* sp. 2
70b Ceratos de contenido verde amarillento a rosado con puntas blancas. (Lám, VII, Fig. 46). *Cuthona* sp. 2

DISCUSION

Después de que Marcus (1959) publicó la obra más importante relacionada con la opistobranquiofauna de Chile, científicamente los nudibranquios y sacoglosos chilenos cayeron en el olvido por más de 30 años. Mientras tanto, pocos estudios taxonómicos influyeron sobre las ca. 60 especies chilenas mencionadas en la lista de Marcus. Al estudiar nudibranquios califórnicos Marcus & Marcus (1967) reconocieron *Phidiana exigua* Bergh, 1898 como *Phidiana inca* (d'Orbigny, 1837); Muniaín *et al.* (1991) juntaron *Neodoris erinacea* Marcus, 1959 con *Neodoris carvi*. Marcus (1959) examinando material argentino y Wägele (1990), revisando las especies antártidas del género *Austrodoris*, consideró las 3 especies chilenas del género como una sóla especie: *Austrodoris kerguelenensis* (Bergh, 1884). Recientemente se unieron *Gargamella immaculata* Bergh, 1894 y *G. latior* Odhner, 1926 (Schrödl, a, en prensa).

En este trabajo se propone considerar *Eolidia lottini* Lesson, 1831 en sinonimia con *Phidiana inca* (d'Orbigny, 1837). Aunque la descripción externa original y el dibujo del único ejemplar de *Eolidia lottini* no son completos, por la forma y el tamaño del cuerpo y la coloración típica se la caracteriza suficientemente. La especie de Lesson (1831) es anterior que *Ph. inca* y

aunque es muy poco conocida ha sido mencionada en trabajos recientes (Millen *et al.*, 1994; Schrödl, b, en prensa). Por eso, su nombre específico tiene prioridad sobre el nombre mucho más común de *Phidiana inca*. Considerando la posición genérica, aquí se propone *Phidiana lottini* (Lesson, 1831) como nombre válido. Como todavía existen varias especies chilenas muy similares a otras, particularmente de los géneros *Cuthona*, *Tritonia* (ver Wägele, 1995), *Anisodoris* (Schrödl, en prep.), *Cadlina* y *Tyrinna* (Schrödl, en prep.), otras revisiones taxonómicas serán necesarias disminuyendo el número de especies válidas.

Por otro lado, Chile todavía ofrece un gran potencial de especies desconocidas. Esto han demostrado Rehder (1980), quien reportó dos sacoglosos y un doridáceo no determinado de la Isla de Pascua; Millen *et al.* (1994) describiendo *Okenia luna* Millen y Schrödl (b, en prensa) al haber encontrado *Tergipes valentini* en la Bahía Coliumo por primera vez en Chile. En el presente trabajo se reportan por lo menos 10 especies nuevas de nudibranquios y 2 de sacoglosos para Chile que, aunque todavía no descritas finalmente, aumentan considerablemente la biodiversidad conocida de estos órdenes.

La zoogeografía de los nudibranquios chilenos presenta grandes dificultades causadas por especies inseguras y registros puntuales hasta de las especies mejor conocidas, lo que hace difícil su análisis (Marcus, 1959). Un fenómeno recientemente descrito es la presencia de varias especies de nudibranquios magallánicas en la costa de Chile central y norte, confirmando el patrón general observado por Brattström & Johanssen (1983), que organismos bentónicos magallánicos invaden a Chile central (Schrödl, b, en prensa). Mirando los patrones distribucionales de nudibranquios, también hay que considerar las distribuciones de los organismos depredados, porque la mayoría de los nudibranquios está especializada en alimentarse exclusivamente de ciertos géneros o especies de presa. Al haber analizado más de 460 especies de briozoos, Moyano (1991) encontró una afinidad zoogeográfica más cercana entre briozoos chilenos al norte de 46°S y los briozoos del Pacífico nororiental, que entre los briozoos chilenos al norte y al sur de los 46°S. En consecuencia a este resultado sorprendente, se podrían esperar afinidades zoogeográficas similares a las de los briozoos mirando a los depredadores de ciertos grupos de los Phanerobranchia. En efecto, durante este estudio se encontraron varias especies alimentándose de briozoos (*Janolus* sp. 1, *Neocorambe lucea*, *Okenia* cf. *angelensis*, *Polycera* sp. 1) en el sublitoral superior de las costas de Chile central y norte, que son muy similares o idénticas con especies reportadas de las costas de California o Baja California. Además de los Cryptobranchia *Rostanga pulchra* MacFarland, 1905 y *Cadlina sparsa* (Odhner, 1921) ya conocidas para California y de Chile (ver Behrens, 1991), otras especies de Aeolidacea (*Flabellina* sp. 1), de Dendronotacea (*Doto uva*, *Doto* sp. 1, *Hancockia* sp. 1) y de Sacoglossa (*Elysia* cf. *hedgpethi*) reportadas para Chile se asemejan mucho a especies californicas. *Dendronotus* sp.1 (Dendronotacea) que es similar a *Dendronotus frondosus* (Ascanius, 1774), una especie común en aguas temperado-cálidas y frías del hemisferio norte, es la primera especie del género *Dendronotus* encontrada en Chile y en el hemisferio sur. Aunque todavía falta determinar las especies mencionadas o compararlas críticamente con especies similares, ellas sí señalan una relación cercana entre los nudibranquios sacoglosos chilenos con los de la costa norteamericana pacífica, a través de las aguas tropicales cálidas.

Mientras el interés de estudiar la taxonomía y zoogeografía de los nudibranquios y sacoglosos chilenos está aumentando, todavía no se sabe nada de la fisiología, autecología, biología reproductiva y del comportamiento de la gran mayoría de especies, ni del papel que tienen en las comunidades naturales o en cultivos. Como la causa principal debe ser la falta de una base descriptiva, haciendo muy difícil determinar a las especies chilenas, se decidió desarrollar la presente clave. Mientras que, generalmente, es posible determinar la gran mayoría de especies de nudibranquios y sacoglosos por características externas de los individuos vivos (Gosliner, 1987), los ejemplares preservados pueden ser deformados drásticamente y perder toda la coloración típica. El análisis de órganos interiores es dificultoso, en particular en especies pequeñas. Por ésto, la meta de este estudio fuecaracterizar externamente, mediante material vivo, todas las especies chilenas hasta el momento actual. En la clave, por la bibliografía y por datos propios, se hacen distinguibles a la lupa o a la vista, más que

50 especies chilenas. Sin embargo, debido al poco conocimiento de otras especies, se recomienda asegurar las determinaciones dudosas, examinando adicionalmente órganos interiores según la bibliografía mencionada. Después de estas indicaciones se presenta este trabajo a la discusión pública, con la esperanza no sólo de haber contribuido al conocimiento de los nudibranquios y sacoglosofauna de Chile con datos nuevos, sino también muy particularmente para facilitar e incitar estudios avanzados sobre estos grupos en el futuro.

CONCLUSIONES

El presente estudio implica las conclusiones siguientes sobre los sacoglosos y nudibranquios de Chile:

A. Actualmente para Chile continental y el Archipiélago Juan Fernández se conocen 58 especies de nudibranquios, más 8 especies consideradas en sinonimia. Otras 6 especies de nudibranquios chilenos no están descritas adecuadamente para su reidentificación. Además se conocen 4 especies de los Sacoglossa. De la Isla de Pascua sólo un doridáceo no determinado y dos Juliidae (Sacoglossa) se han reportado. Todas estas especies y sus distribuciones geográficas conocidas se enlistan separadas por órdenes.

B. Hace falta urgentemente la revisión taxonómica de varias especies chilenas y argentinas que son inseguras, descritas de manera deficiente o muy similares a otras, en particular las que pertenecen a los géneros *Cuthona*, *Tritonia*, *Anisodoris*, *Cadlina* y *Tyrinna*. En este trabajo se unen *Eolidia lottini* Lesson, 1831 y *Phidiana inca* (d'Orbigny, 1837) bajo el nombre *Phidiana lottini* (Lesson, 1831).

C. Se reportan más de 10 especies de nudibranquios y 2 de sacoglosos nuevas para Chile. Varias de éstas están en descripción como especies nuevas para la ciencia.

D. Antes de las revisiones taxonómicas y descripciones finales mencionadas anteriormente no es razonable analizar los nudibranquios chilenos zoogeográficamente en forma detallada. La presencia de varias especies encontradas en Chile, idénticas o similares a especies reportadas de la costa pacífica norteamericana, indica relaciones cercanas entre la nudibranquiofauna pacífica sur y nororiental.

E. Se presentan por primera vez ilustraciones o descripciones cortas de individuos vivos de unas 30 especies de nudibranquios y sacoglosos chilenos y argentinos. Compilando estos datos nuevos con datos bibliográficos, se construyó una clave que facilita la determinación de la gran mayoría de las especies chilenas y patagónicas argentinas, por la fácil examinación de la morfología externa de individuos vivos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Sebastián Gigglinger, Klaus Salger, Claudio Pérez y Javier Sánchez por su ayuda valiosa en el buceo autónomo. Agradezco mucho a los profesores H.I. Moyano, J. Stuardo, M.A. Retamal, V.A. Gallardo y a las profesoras I. López y M.T. López por facilitarme laboratorios y botellas de buceo en Chile y al profesor H. Bohn por un laboratorio en Alemania. Gracias también a Juan Torres y a mis amigos de la Estación de Biología Marina en Dichato y a Victoria y Osmán, además de muchos pescadores que hicieron posible este trabajo. Doy gracias a la Dra. Sandra Millen y a Aldo Indacochea por ponerme a disposición fotografías y datos de distribución, y a Anders Warén por haberme mandado material tipo del Swedish Museum of Natural History. Agradezco mucho al Dr. R. Cattaneo-Vietti, a la Dra. H. Wägele y a la profesora L. Schmekel por los consejos científicos. Gracias muy especiales se dirigen al profesor H.I. Moyano por determinar los briozoos y su tutela durante varios años, y a la profesora S. Millen por su ayuda en la determinación de varias especies y su valiosa cooperación. Agradezco cordialmente a José y Renate Toca Alcalá por revisar este trabajo y corregir faltas de la lengua y a los revisores anónimos por su crítica y por sus sugerencias muy valiosas.

Los trabajos en Chile se financiaron en parte por becas de Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD).

BIBLIOGRAFIA CITADA

Abraham, P.S. 1877. Revision of the anthobranchiate Nudibranchiate Mollusca, with descriptions or notices of forty-one hitherto undescribed species.

Proceedings of the Zoological Society London pp. 196-269, pls. 27-30.

BEHRENS, D.W. 1991. Pacific coast nudibranchs. Sea Challengers. Monterey, California. 107 pp.

BERGH, L.S.R. 1873. Beiträge zur Kenntniss der Aeolidiaden. 2. Verhandlungen der königlich-kaiserlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 24:395-416, pls. 8-11.

BERGH, L.S.R. 1877. Beiträge zur Kenntniss der Aeolidiaden. 5. Verhandlungen der königlich-kaiserlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 27:807-840, pls. 11-13.

BERGH, L.S.R. 1879. Beiträge zur Kenntniss der Aeolidiaden. 6. Verhandlungen der königlich-kaiserlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien 28:553-584, pls. 6-8.

BERGH, L.S.R. 1884. Report on the Nudibranchiata. Challenger Reports, Zoology 10:1-151.

BERGH, L.S.R. 1890: Die cladohepatischen Nudibranchien. Zoologische Jahrbücher, Abtheilung für Systematik, Geographie und Biologie der Thiere 5(1): 1-75.

BERGH, L.S.R. 1894. Die Opisthobranchien. Reports on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galapagos, to the west coast of Mexico, and in the Gulf of California, in charge of Alexander Agassiz, carried on by the U.S. Fish Comission steamer "Albatross", during 1891, Lieut. Commander Z.L. Tanner. U.S. N. commanding. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard 25(10):125-235, pls. 1-12.

BERGH, L.S.R. 1898. Die Opisthobranchier der Sammlung Plate. Zool. Jahrb. Suppl. 4:481-582, pls. 28-33.

BRATTSTROM, H. & A. JOHANSSEN. 1983. Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Report N° 49 of the Lund University Chile Expedition 1948-49. Sarsia 68:289-339.

BURN, R. 1973. Opisthobranch mollusks from the Australian Sub-Antarctic Territories of Macquarie and Heard Islands. Proceedings Royal Society, Victoria 86:39-46.

CARCELLES, A.R. 1944. Catálogo de los moluscos marinos de Puerto Quequén. Revista del Museo de La Plata N. S. Sección Zoología 3:233-309, pls. 1-15.

CARCELLES, A.R. 1950. Catálogo de los moluscos marinos de la Patagonia. Anales Museo de Nahuel Huapi 2:41-99, pls.1-6.

CARCELLES, A.R. & S.I. WILLIAMSON. 1951. Catálogo de los moluscos marinos de la Provincia Magallánica. Revista del Instituto Nacional de Investigación de Ciencias Naturales, (Ci. Zool.) Buenos Aires 2(5):225-383.

CATTANEO-VIETTI, R. 1991. Nudibranch Molluscs from the Ross Sea, Antarctica. Journal of Molluscan Studies 57:223-228.

CLARK, K.B. 1975. Nudibranch live cycles in the northwest Atlantic and their relationship to the ecology of fouling communities. Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 27: 28-69.

CUNNINGHAM, J.T. 1871. Notes on the reptiles, Amphibia, Fishes, Mollusca, and Crustacea obtained during the voyage of M.S. "Nassau" in the years 1866-69. Transactions Linnean Society London 27:465-502, pls. 58-59.

DALL, W.H. 1909. Report on a collection of shells from Peru, with a summary of the littoral marine Mollusca of the Peruvian Zoological Province. Proceedings U. S. National Museum 37 (1910): 147-294, pls. 20-28.

DALL, W.H., BATSCH, P. & H.A. REHDER. 1938. A Manual of the Recent and Fossil Marine Pelecypod Mollusks of the Hawaiian Islands. Bernice P. Bishop Museum Bulletin, 153, 233 pp, 58 pls.

D'ORBIGNY, A. 1835-46. Voyage dans l'Amérique Méridionale etc. éxécuté pendant les annés 1826-33. 5(3: Mollusques):180-200, pls. 13-17.

EDMUNDS, M. 1991. Does warning coloration occur in nudibranchs?. Malacologia 32(2):241-255.

ELIOT, C.N.E. 1907. Nudibranchs from New Zealand and the Falkland Islands. Proc. Malac. Soc. London 7:327-361, pl. 28.

ENGEL, H. 1925. Westindische opisthobranchiate Mollusken. Bijdragen tot de kennis der fauna van Curacao. Resultaten eener reis van Dr. C.J. van der Horst in 1920. Bijdragen tot de Dierkunde aflevering, Leiden 24:33-80.

FORSTER, J.G.A. 1777. A voyage round the world in H.M.S. Resolution, commanded by Capt. J. Cook, during 1772-5, 1:49.

FRANCESCHI, G.J. 1928. Una nueva forma de nudibranquio de la Argentina (*Polycera quadrilineata* var. *marplatensis*, n,. var.). Anales del Museo de Historia Natural, Buenos Aires 34:577-586, pl. 1.

GAY, C. 1854. Historia física y política de Chile. Zoología 8: Moluscos von Luis Hipólito Hupé: 72-79.

GRAY, M.E. 1850. Figures of molluscous animals, selected from various authors. London, vol. 2, pls. 79-199; vol. 3, pls. 200-312; vol. 4, pp. 1-124.

GOSLINER, T. 1987. Nudibranchs of Southern Africa. Sea Challengers. 136 pp.

GOULD, A.A. 1852, 1856. United States Exploring Expedition During the Years 1838-1842. Mollusca & Shells 12:I-XV, 1-510, 1852 with an Atlas of plates, 1856.

GOULD, A.A. 1862. Oita Conchologica: Descriptions of shells and mollusks from 1839 to 1862, 256 pp. Boston.

JAECKLE, W.B. 1983. Additions to the opithobranch molusk fauna of Marin county, California, with notes on the biology of certain species. Veliger 26(2):93-95.

KARUSO, P. 1987. Chemical ecology of the Nudi-

branchs. Bioorganic Marine Chemistry 1:31-60

KAY, E.A. 1962. *Julia exquisita* Gould, a bivalved Gastropod. Pacific Science 16(4):434-435

KAY, E.A. 1964. A New Species of *Berthelinia* and Its Associated Sacoglossans in the Hawaiian Islands. Proceedings of the Malacological Society of London 36(3):173-190, plate 8

LANCE, J.R. 1966. New distributional records of some northeastern Pacific opisthobranchiata with descriptions of two new species. Veliger 9(1):69-81

LEE, R.S. & N.R. FOSTER. 1985. A distributional list with range extensions of the opithobranch gastropods of Alaska. Veliger 27(4):440-448

LESSON, R.P. 1831. Voyage autour du monde éxécuté par ordre du roi sur la corvette de sa majesté, La Coquille, pendant les années 1822, 1824 et 1825 Zoologie 2(1):239-455.

MACFARLAND, F.M. 1905. A preliminary account of the Dorididae of the Monterey Bay, California. Proceedings Biological Society Washington 18: 35-54.

MACFARLAND, F.M. 1966. Studies of opisthobranch mollusks of the Pacific coast of North America. Memoirs California Academy Sciences 6:1-546, pls. 1-72.

MARCUS, ER. 1955. Opisthobranchia from Brazil. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciencias y Letras, Universidade de São Paulo. Zoologia 20:89-261, pls. 1-30.

MARCUS, ER. 1957. On Opisthobranchia from Brazil (2). Journal Linnean Society London, Zoology 43 (292):390-486.

MARCUS, ER. 1959. Lamellariacea und Opisthobranchia. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49, N° 36. Lunds Univ. Arsskr. N. F. (2) 55(9):1-133, figs. 1-196.

MARCUS, ER. 1961. Opisthobranch mollusks from California. Veliger (suppl.) 3:1-85, pls. 1-10.

MARCUS, EV. DU BOIS-REYMOND. 1983. The Western Atlantic Tritoniidae. Boletim de Zoologia (Univ. S. Paulo) 6:177-214.

MARCUS, EV. DU BOIS-REYMOND. 1985: The genus *Austrodoris* (Mollusca, Opisthobranchia) and a new species. Boletim de Zoologia (Univ. S. Paulo) 9:213-224.

MARCUS, EV. & ER. MARCUS. 1967. American Opisthobranch Mollusks. Institute of Marine Sciences, Miami. 1-256.

MARCUS, EV. & ER. MARCUS. 1969. Opisthobranchian and lamellarian gastropods collected by the "Vema". American Museum Natural History Novitates, N° 2368:1-31

MARTENS, E. VON & G. PFEFFER. 1886. Die Mollusken von Südgeorgien nach der Ausbeute der Deutschen Station 1882-83. Jahrbücher der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalt 3:65-135.

MCDONALD, G.R. & J.W. NYBAKKEN. 1980. Guide to the Nudibranchs of California. American Malacologists, Milbourne, Florida. 72 pp.

MILLEN, S.V. SCHRODL, M. VARGAS, N. & A. INDACOCHEA. 1994. A new species of *Okenia* (Nudibranchia: Doridacea) from the Peruvial Faunal Province. Veliger 37(3): 312-318

MILLER, M.C. 1971. Aeolid nudibranchs (Gastropoda: Opisthobranchia) of the families Flabellinidae and Eubranchidae from New Zealand waters. Zoological Journal Linnean Society 50(4): 311-337, pl. 1.

MOYANO, H.I. 1991. Bryozoa marinos chilenos VIII: Una síntesis zoogeográfica con consideraciones sistemáticas y la descripción de diez especies y dos géneros nuevos. Gayana Zool. 55(4): 305-389.

MUNIAIN, C., J. ORTEA & G. RODRIGUEZ. 1991. Redescripción de *Neodoris carvi* Marcus, 1959 de las costas de Patagonia, con notas sobre las relaciones entre los géneros *Archidoris* y *Neodoris*. Iberus 10(1):105-111.

ODHNER, N.H. 1921. Mollusca from Juan Fernández and Easter Island. C. Skottsberg, Nat. Hist. of J. Fern. & Easter Isl. 3(22):219-254, pls. 8,9.

ODHNER, N.H. 1926. Die Opisthobranchien. Further Zoological Results of the Swedish Antarctic Expedition 1901-1903 2(1):1-100, pls.1-3, text figs. 1-83.

ODHNER, N.H. 1934. The Nudibranchiata. British Antarctic ("Terra Nova") Expedition, 1910. British Museum Natural History Report Zoology 7(5): 229-310, pls. 1-3.

ODHNER, N.H. 1936. Nudibranchia Dendronotacea - A revision of the system. Memoires du Musee Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, series 2, fasc. 3:1057-1128, pl.1.

ODHNER, N.H. 1944. Mollusca: Opisthobranchia und Scaphopoda with zoogeographical remarks and explanations. Det Norske Videnskaps Akademi i Oslo. *In*: Scientific results of the Norwegian Antarctic Expeditions 1927-1928 et seq. 2(21): 1-48, pl. 1.

O'DONOGHUE, C.H. 1926. A list of the nudibranchiate Mollusca recorded from the Pacific coast of North America, with notes on their distribution. Transactions Royal Canadian Institute 15(2):199-247.

O'DONOGHUE, C.H. 1927. Notes on a collection of nudibranchs from Laguna Beach, California. Journal Entomology & Zoology, Pomona College 19(1-4):77-119, pls. 1-3.

PERON, F. & C.A. LESUEUR. 1810. Histoires de la famille des mollusques pteropodes; caractres des dix genres qui doivent la composer. Annales de Museum Nacional d'Histoires Naturelle, Paris 15:57-69, pls.2-3.

PILSBRY, H.A. & E.G. VANATTA. 1902. Papers from the Hopkins Stanford Galapagos Expedition, 1898-

1899. XIII. Marine Mollusca. Proc. Wash. Acad. Sci. 4:549-560. pl. 35.

Plate, L. 1894. 5. *Phidiana inca* Orb., pp. 61-64. *In*: Mittheilungen über zoologische Studien an der chilenischen Küste. Mathematische und Naturwissenschaftliche Mittheilungen aus den Sitzungsberichten der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, pl. 2, pp. 59-67 (217-225).

Póppig, E.F. 1829. Schreiben des jetzt in Chile reisenden Herrn Dr. Pöppig. *In*: L.F. v. Froriep. Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde N° 529, 25(1):1-10.

Powell, A.W.B. 1937. New species of Nudibranchiate molluscs from Auckland waters. Records Auckland Museum & Institute 2(2):119-124, pl.30.

Pruvot-Fol, A. 1950. Le genre *Thecacera* Fleming 1828 et une espèce nouvelle: *Thecacera darwini*. Journ. Conchyl. Paris 90(1):48-52 with 3 text figs.

Rehder, H.A. 1980. The marine mollusks of Easter Island (Isla de Pascua) and Sala y Gómez. Smithsonian contributions to zoology N° 289. Smithsonian Institution Press. Washington.

Rochebrune, A.T. & J. Mabille. 1891. Mollusques. Mission Scientifique du Cap Horn. 6(2), Moll., 192 pp., 8 pls. Paris.

Schmekel, L. 1985. Aspects of evolution within the opisthobranchs. *In*: The Mollusca. Evolution. Vol. 10. Academic Press.

Schmekel, L. & A. Portmann. 1982. Opisthobranchia des Mittelmeeres. Nudibranchia und Saccoglossa. Fauna e Flora del Golfo di Napoli, 40. Springer-Verlag, Berlin. 410 pp.

Schrodl, M. (a, en prensa). On the Magellanic Nudibranch *Gargamella immaculata* Bergh, 1894, and its synonymy to *G. latior* Odhner, 1926. Spixiana.

Schródl, M. (b, en prensa). Range extensions of Magellanic nudibranch species (Opisthobranchia) into central and northern Chile.

Swennen, C. & R. Dekker. 1995. *Corambe batava* Kerbert,1886 (Gastropoda: Opisthobranchia), an immigrant in the Netherlands, with a revision of the family Corambidae. Journal of Molluscan Studies 61:97-107.

Thiele, J. 1912. Die antarktischen Schnecken und Muscheln. *In*: Drygalski. Deutsche Südpolar-Expedition 1901-1903, Zoologie 13(5):183-285, pls. 11-19.

Thiele, J. 1925. Gastropoda der Deutschen Tiefsee-Expedition. 2. Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer "Valdivia" 1898-1899, 17:38-382, pls.13-46.

Thompson, T.E. 1976. Biology of opisthobranch molluscs, vol.1, 207 pp., 21 pls. Ray Society, N° 151.

Thompson, T.E. & G.H. Brown. 1984. Biology of opisthobranch molluscs, vol. 2, 229 pp., 41 pls. Ray Society, no. 156.

Thompson, T.E. & I.D. McFarlane. 1967. Observations on a collection of *Glaucus* from the Gulf of Aden with a critical review of published records of Glaucidae (Gastropoda, Opisthobranchia). Proceedings Linnean Society London 178(2): 107-123.

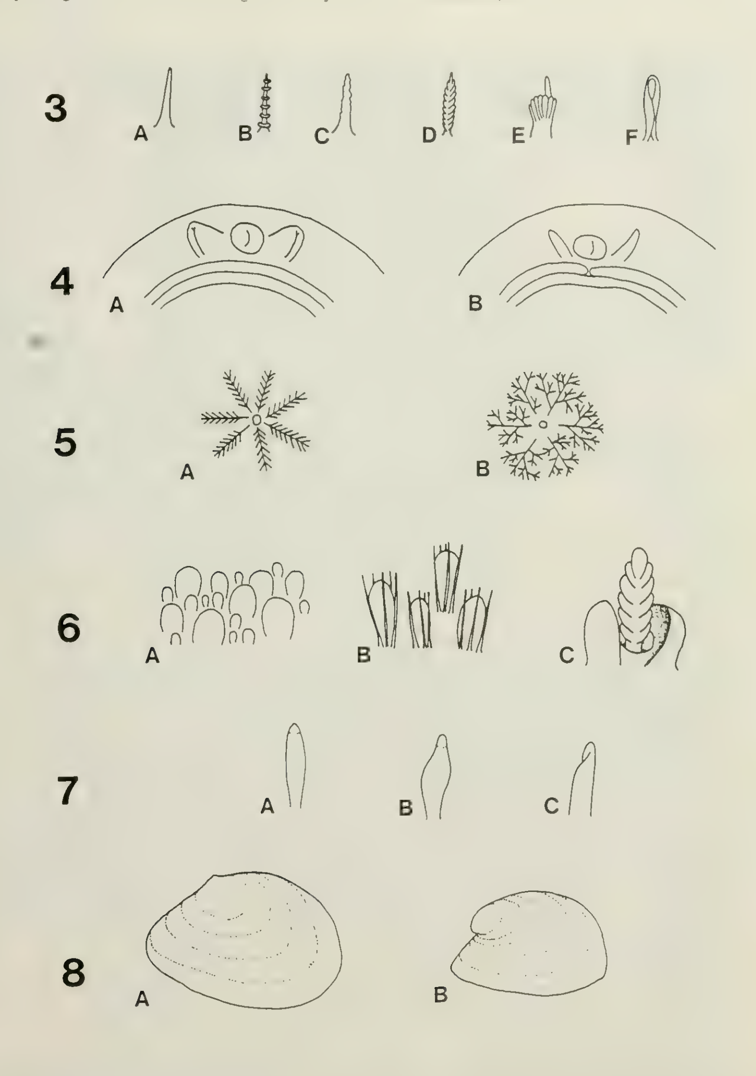
Todd, C.D. 1981. The ecology of nudibranch molluscs. Oceanogr. Mar. Ann. Rev. 19:141-234.

Todd, C.D. 1983. Reproductive and Trophic Ecology of Nudibranch Molluscs. *In*: The Mollusca, 6: Ecology, 225-259. Academic Press, London.

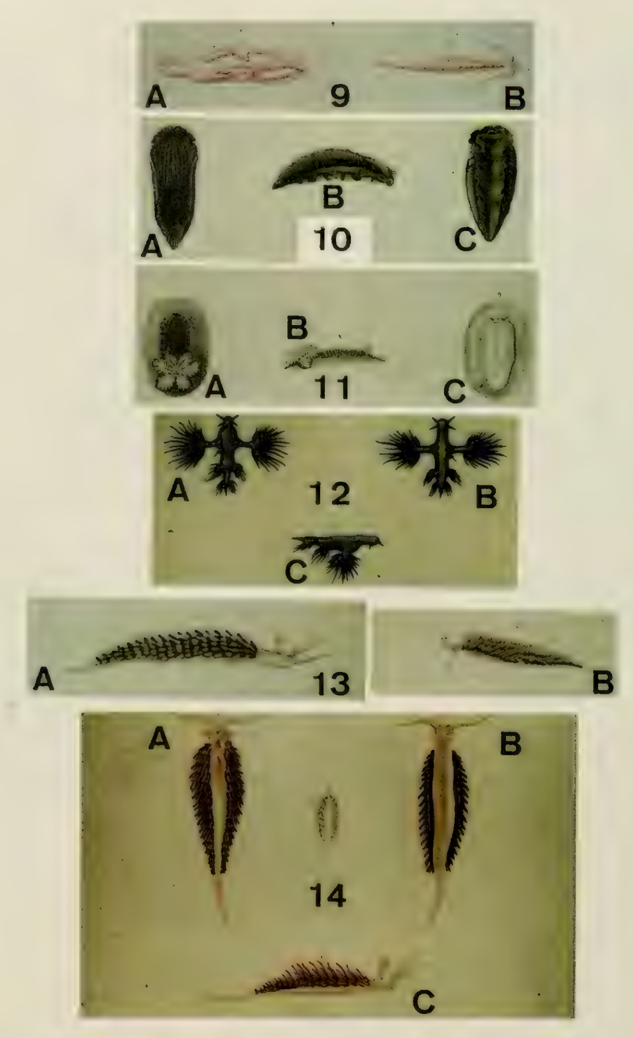
Wägele, H. 1987. The Distribution of some Antarctic Nudibranchs (Opisthobranchia). Journal of Molluscan Studies 53:179-188.

Wägele, H. 1990. Revision of the Genus *Austrodoris* Odhner, 1926. (Gastropoda, Opisthobranchia). Journal of Molluscan Studies 56:163-180.

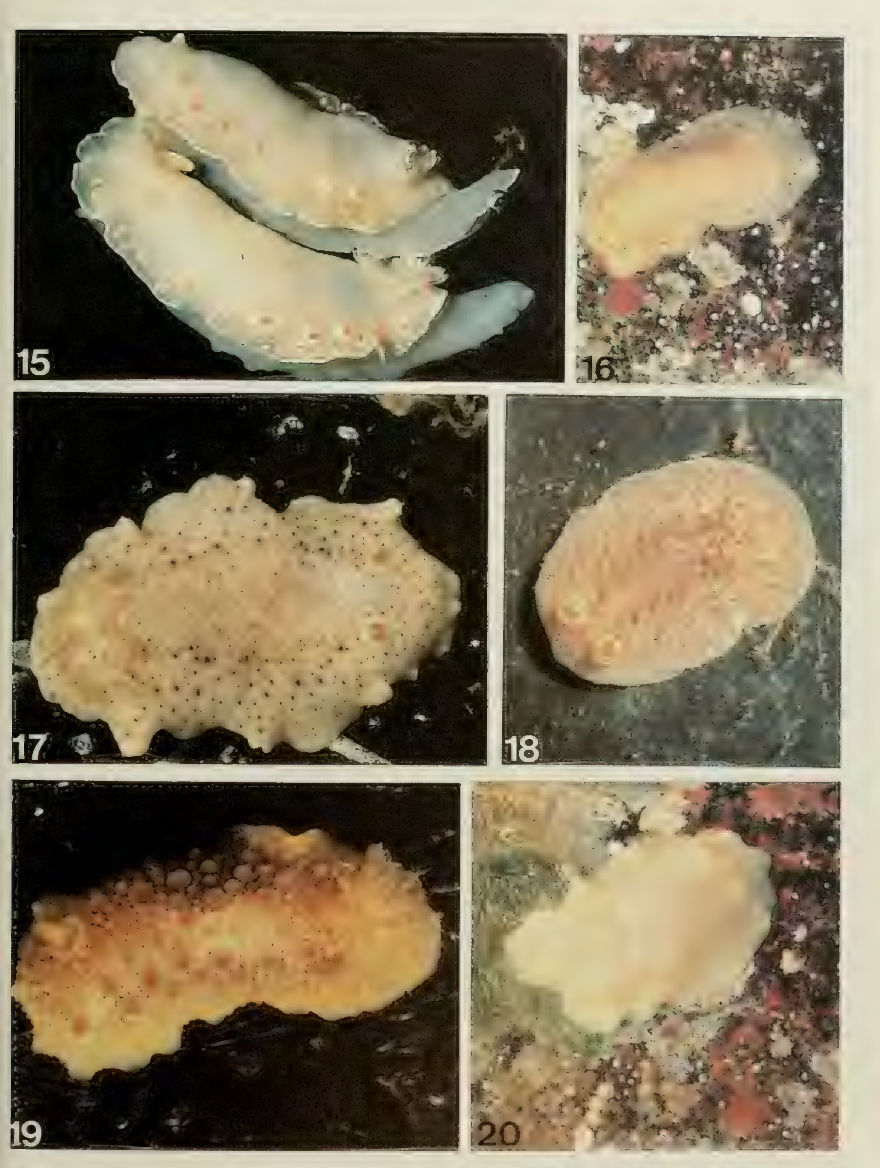
Wägele, H. 1995. The morphology and taxonomy of the Antarctic species of *Tritonia* Cuvier, 1797 (Nudibranchia: Dendronotoidea). Zoological Journal of the Linnean Society 113:21-46.



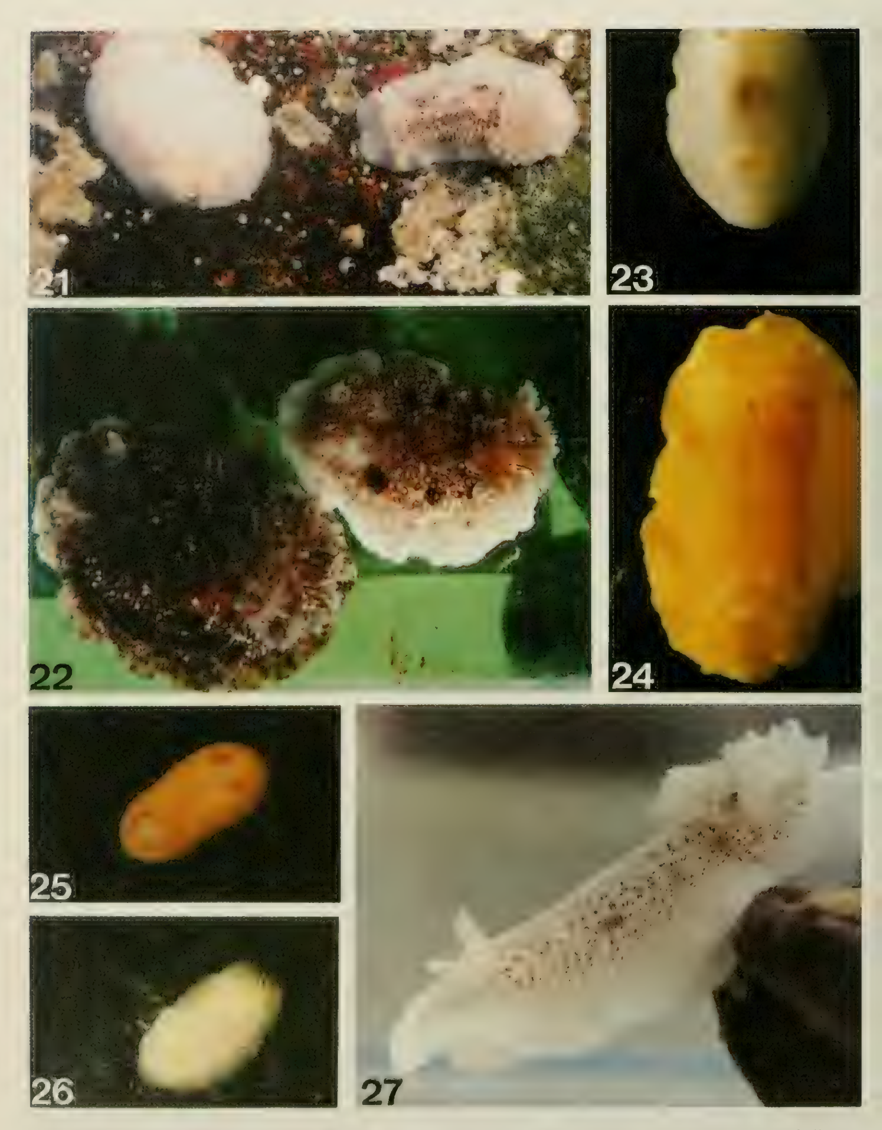
Lamina I. Esquemas de características morfológicas. Fig. 3: Tipos de rinóforos (de: Behrens, 1991; modificado). A: Simples lisos. B: Asperos. C: Anillados. D:Perfoliados. E: *Rostanga*. F: Enrollados. Fig. 4: Pie y tentáculos en los Cryptobranchia. A: Pie anteriormente formando dos labios sin surco vertical en el labio superior. Tentáculos auriculados con surco longitudinal. B: Pie anteriormente formando dos labios con surco vertical en el labio superior. Tentáculos digitiformes sin surco longitudinal. Fig. 5: Branquias en los Doridacea A: Branquia mediodorsal de 8 ramos ramificados una vez. B: Branquia mediodorsal de 6 ramos ramificados 3 veces. Fig. 6: Tipos de tubérculos en los Doridacea. A: Tubérculos normales. B: Tubérculos cariofilídeos. C: Tubérculos especiales alrededor de los rinóforos de *Doris*. Fig. 7: Tipos de ceratos en los Aeolidacea. A: Cerato normal. B: Cerato inflado. C: Cerato con velo. Fig. 8: Valvas de Juliidae chilenas (de: Rehder, 1980). A: Valva de *Julia exquisita*. Largo 4 mm. B: Valva de *Berthelinia* cf. *pseudochloris*. Largo 5 mm.



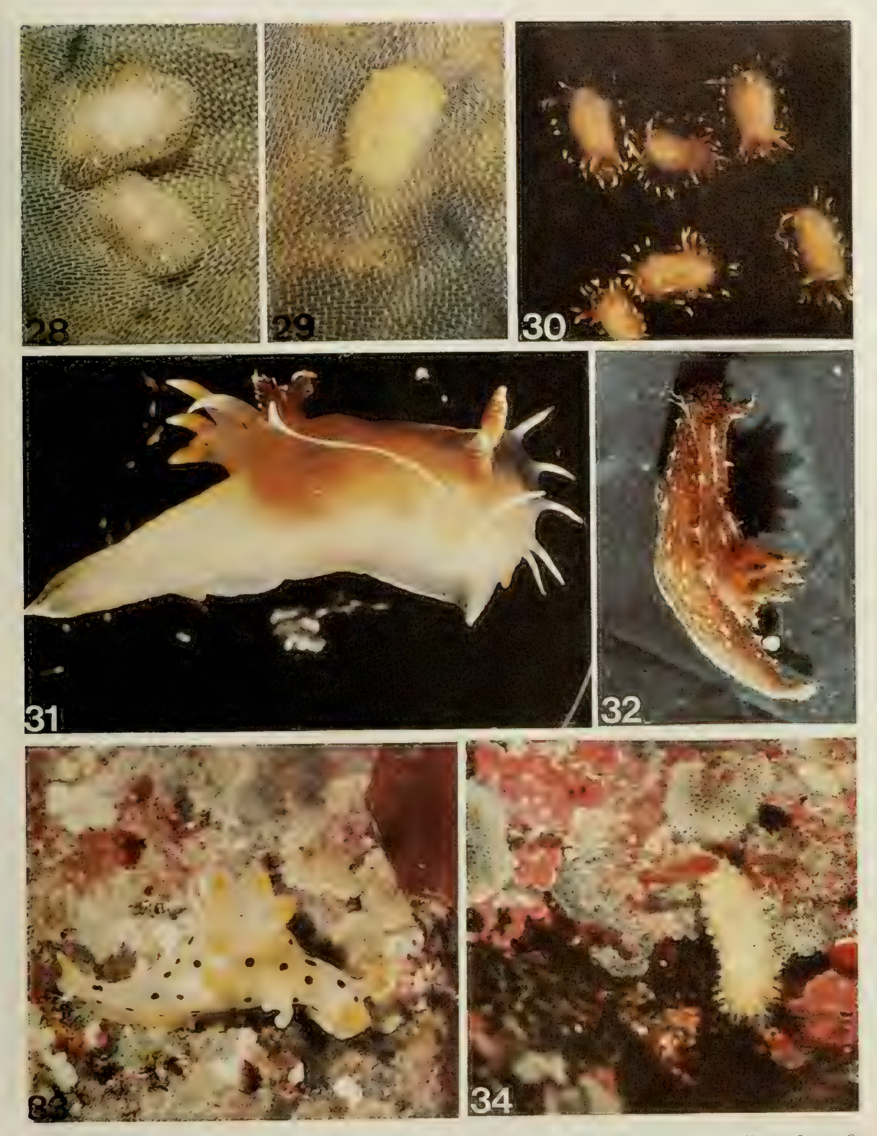
LAMINA II. Dibujos originales. FIG. 9: *Phylliroe bucephala* (Péron & Lesueur, 1810). Dibujos originales de d'Orbigny (1835-1846) (como "*Phylliroe roseum*"). Largo 2-3 cm. A: Vista lateral. B: Vista dorsal. FIG. 10: *Armina cuvieri* (d'Orbigny, 1837). Dibujos originales de d'Orbigny 1835-1846 (como "*Diphyllidia cuvierii*"). Largo 3-4 cm. A: Vista dorsal. B: Vista lateral. C: Vista ventral. FIG. 11: *Doris peruviana* d'Orbigny, 1837. Dibujos originales (de: d'Orbigny, 1835-1846). Largo 5 cm. A: Vista dorsal. B: Vista lateral. C: Vista ventral. FIG. 12: *Glaucus atlanticus* (Forster, 1777). Dibujos originales de d'Orbigny 1835-1846 (como "*Glaucus distichoicus*"). Largo 3 cm.A: Vista ventral. B: Vista dorsal. C: Vista lateral. FIG. 13: *Phidiana lottini* (Lesson, 1831). A: Dibujo original de *Eolidia lottini* Lesson, 1831 (de: Lesson, 1831). Largo 4 cm. B: Dibujo original de *Eolidia* (*Cavolina*) *inca* d'Orbigny, 1837 (de: d'Orbigny, 1835-1846). Largo 8-9 cm. FIG. 14: *Phidiana patagonica* (d'Orbigny, 1837). Dibujos originales de d'Orbigny (1835-1846) (como "*Eolidia* (*Cavolina*) *patagonica*"). Largo 4 cm. A: Vista dorsal. B: Vista ventral. C: Vista lateral



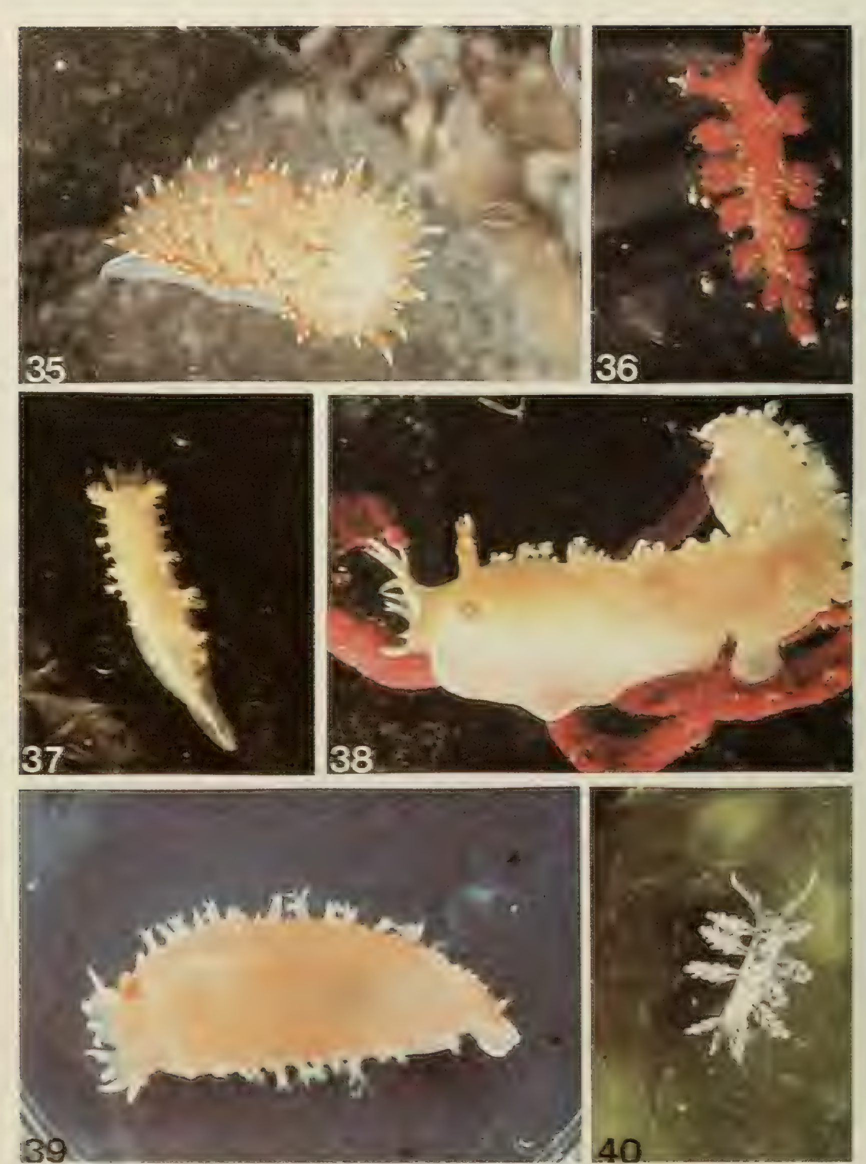
LAMINA III. Fotos de Cryptobranchia I. FIG. 15: *Tyrinna nobilis* Bergh, 1898. Faro Corona, Ancud. Largo 3 cm. FIG. 16: *Cadlina sparsa* (Odhner, 1921). Bahía de Coliumo. Largo 3 cm. FIG. 17: *Geitodoris patagonica* Odhner, 1926. Bahía Camarones, Argentina. Largo 4.5 cm. FIG. 18: *Diaulula hispida* (d'Orbigny, 1837). Bahía de Coliumo. Largo 4 cm. FIG. 19: *Anisodoris fontaini* (d'Orbigny, 1837). Bahía de Coliumo. Largo 3 cm. FIG. 20: *Anisodoris punctuolata* (d'Orbigny, 1837). Bahía de Coliumo. Largo 4 cm.



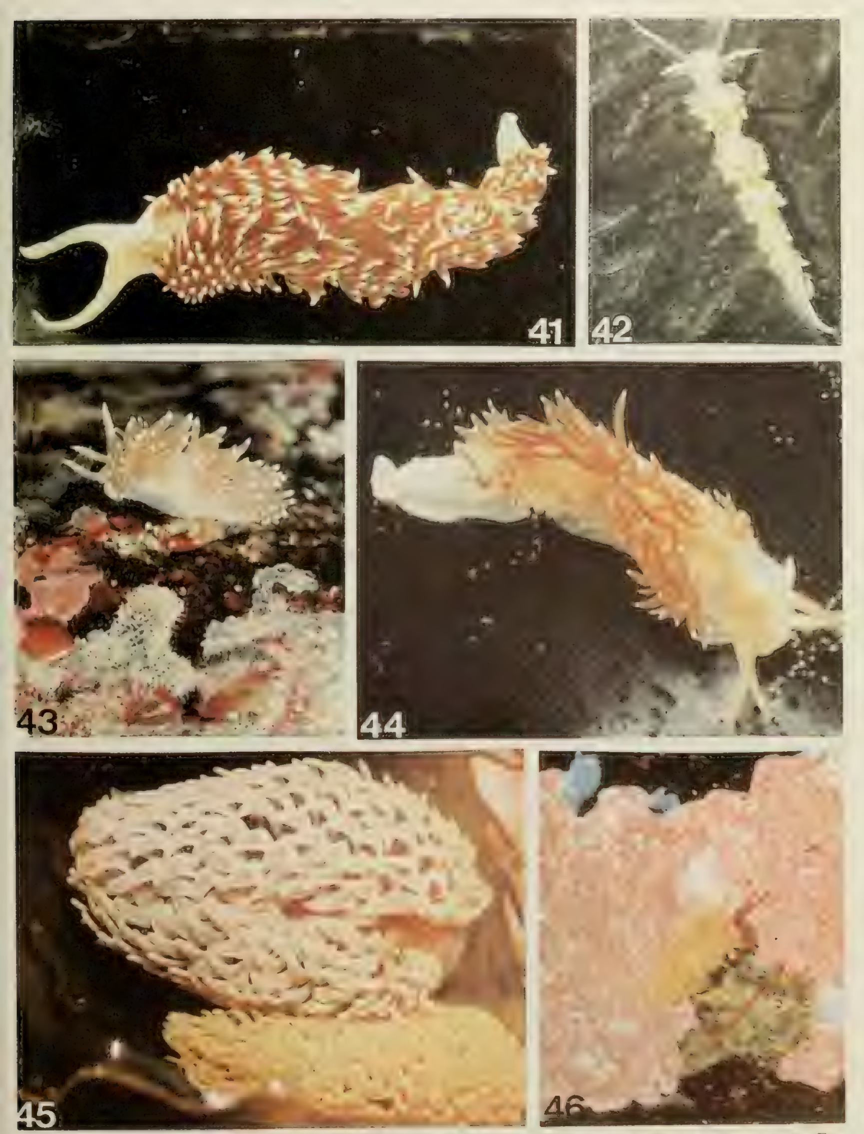
LAMINA IV. Fotos de Cryptobranchia II. FIG. 21: *Anisodoris rudberghi* Marcus & Marcus, 1967. Bahía de Coliumo. Largo 3-4 cm. Individuos blancos y poco pigmentados. FIG. 22: *Anisodoris rudberghi* Marcus & Marcus, 1967. Bahía de Coliumo. Largo 6-7 cm. Individuos más oscuros. FIG. 23: *Gargamella immaculata* Bergh, 1894. Bahía de Coliumo. Largo 3 cm. Individuo blanco. FIG. 24: *Gargamella immaculata* Bergh, 1894. Bahía de Coliumo. Largo 5 cm. Individuo anaranjado. FIG. 25: *Rostanga pulchra* MacFarland, 1905. Bahía de Coliumo. Largo 15 mm. FIG. 26: *Doris* sp. 1. Bahía de Coliumo. Largo 1 cm. FIG. 27: *Platydoris punctatella* Bergh, 1898. Pucasana, Perú. Largo 3 cm. Foto: Aldo Indacochea (Lima, Perú).



Lamina V. Fotos de Phanerobranchia. Fig. 28: *Neocorambe lucea* (Marcus, 1959). Bahía de Coliumo. Largo 9 mm., sobre *Membranipora isabelleana*. Fig. 29: *Acanthodoris falklandica* Eliot, 1907. Bahía de Coliumo. Largo 1 cm., sobre *Membranipora isabelleana*. Fig. 30: *Okenia luna* Millen, Schrödl, Vargas & Indacochea, 1994. Bahía de Coliumo. Largo hasta 12 mm. Fig. 31: *Polycera priva* Marcus, 1959. Seno Ventisquero, Puyuhuapi. Largo 38 mm. Fig. 32: *Polycera* sp.1. Juan López. Largo 3 cm. Fig. 33: *Thecacera darwini* Pruvot-Fol, 1950. Bahía de Coliumo. Largo 2.5 cm. Fig. 34: *Holoplocamus papposus* Odhner, 1926. Bahía de Coliumo. Largo 2 cm.



LAMINA VI. Fotos de Arminacea y Dendronotacea. FIG. 35: *Janolus* sp. 1. Bahía Inglesa. Largo 2 cm. FIG. 36: *Hancockia* sp. 1. Bahía de Coliumo. Largo 2 cm. FIG. 37: *Tritonia australis* (Bergh, 1898). Bahía de Coliumo. Largo 1.5 cm. FIG. 38: *Tritonia odhneri* Marcus, 1959. Bahía de Coliumo. Largo 12 cm. Sobre *Lophogorgia platyclados*. FIG. 39: *Tritonia challengeriana* Bergh, 1884. Seno Otway. Largo 5 cm. FIG. 40: *Doto uva* Marcus, 1955. Bahía de Coliumo. Largo 8 mm.



Lamina VII. Fotos de Aeolidacea I. Fig. 41: *Phidiana lottini* (Lesson, 1831). Bahía de Coliumo. Largo 6 cm. Fig. 42: *Flabellina* sp. 2. Bahía de Coliumo. Largo 15 mm. Fig. 43: *Flabellina* sp. 1. Bahía de Coliumo. Largo 2 cm. Fig. 44: *Flabellina falklandica* (Eliot, 1907). Fuerte Bulnes. Largo 3.5 cm. Individuo algo dañado en cuanto a los ceratos en el lado derecho posterior. Fig. 45: *Aeolidia papillosa* (Linnaeus, 1761). Faro Corona. Largo 4-5 cm. Dos individuos de colores distintos. Fig. 46: *Cuthona* sp. 2. Bahía de Coliumo. Largo 9 mm. Foto: Sandra Millen (Vancouver, Canadá).



LAMINA VIII. Fotos de Aeolidacea II y Sacoglossa. FIG. 47: *Cuthona* sp. 1. Bahía de Coliumo. Individuo de 7 mm y postura. FIG. 48: *Tergipes valentini* (Eliot, 1907). Bahía de Coliumo. Largo 1 cm. FIG. 49: *Eubranchus* sp. 1. Bahía de Coliumo. Largo 8 mm. FIG. 50: *Eubranchus* sp. 2. Bahía de Coliumo. Largo 0.7-1 cm. FIG. 51: *Elysia cf. hedgpethi* Marcus, 1961. Fuerte Bulnes. Largo ca. 1 cm. FIG. 52: *Aplysiopsis brattströmi* (Marcus, 1959). Bahía de Coliumo. Largo 2.5 cm.

REGLAMENTO DE PUBLICACIONES DE LA REVISTA GAYANA ZOOLOGIA

La revista Gayana Zoología, dedicada al distinguido naturalista francés radicado en Chile, don Claudio Gay, es el órgano oficial de Ediciones de la Universidad de Concepción, Chile, para la publicación de resultados de investigaciones originales en las áreas Biológicas y Ciencias Naturales relacionadas con la zoología. Es periódica, de un volumen anual compuesto por dos números.

Recibe trabajos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, elaborados según las normas del presente reglamento. La recepción es permanente.

Acepta trabajos escritos en idioma español o inglés. La publicación en otros idiomas deberá ser consultada previamente al Director.

Gayana Zoología recibe además libros para ser comentados y comentarios de libros, comunicaciones de eventos científicos, obituarios, notas científicas, los cuales se publicarán sin costo luego de ser aceptados por el Comité Editor.

Los trabajos deberán ser entregados en disco de computador según se especifica en el Reglamento de formato más tres copias impresas completas (incluir fotocopia de figuras y fotos originales), a doble espacio con líneas de 15 cm de longitud y letra no menor de 12 puntos (excepto letras de la familia Times).

El Director de la Revista, asesorado por el Comité de Publicación, se reserva el derecho de aceptar o rechazar el trabajo. Estos se enviarán a pares para su evaluación.

Texto

El título principal debe ir todo escrito en letra mayúscula y expresar el contenido real del trabajo. Si incluye un nombre genérico o específico, se indicará el rango sistemático inmediatamente superior (ej. Orden, Familia).

El texto deberá contener: Título, título en inglés (o Español si el trabajo está en inglés), nombre de los autores, dirección de los autores, Resumen, Abstract, Palabras claves y Keywords (máximo 12 palabras o nombres compuestos separados por coma), Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía. Estos títulos deberán ir en mayúsculas sin negrita. Los nombres de los autores, dirección de los autores, Palabras claves y Keywords deben ir en altas y bajas (normal), al igual que el resto de los títulos no indicados arriba.

Si por alguna circunstancia especial el trabajo debe ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor deberá exponer su petición al Director.

La primera prueba de imprenta será enviada al autor principal para su corrección antes de la impresión definitiva. Si ello fuera imposible o dificultoso, la corrección será realizada por un Comité de Publicación *ad hoc*., dicha comisión no se hará responsable de lo mencionado en el texto, por lo cual se solicita que los manuscritos vengan en su forma definitiva para ser publicado (jerarquizar títulos, subtítulos, ortografía, redacción, láminas, etc.

Los nombres científicos y las locuciones latinas serán las únicas que irán en *cursiva* en el texto. La primera vez que se cite una unidad taxonómica deberá hacerse con su nombre científico completo (género, especie y autor).

Las medidas deberán ser expresadas en unidades del sistema métrico separando los decimales con punto (0.5). Si fuera necesario agregar medidas en otros sistemas, las abreviaturas correspondientes deben ser

definidas en el texto.

Las citas en el texto deben incluir nombre del autor y año (ejemplo: Smith, 1952). Si hay dos autores se citarán separados por & y seguidos del año previa coma (ejemplo: Gomez & Sandoval, 1985). Si hay más de dos autores, sólo se citará el primero seguido de coma y la expresión *et al.* (ejemplo: Seguel *et al.*, 1991). Si hay varios trabajos de un autor en un mismo año, se citará con una letra en secuencia adosada al año (ejemplo: 1952a).

La Bibliografía incluirá sólo las referencias citadas en el texto, dispuestas por orden alfabético del apellido del primer autor, sin número que lo anteceda. La cita deberá seguir las normas de Style Manual of Biological Journals para citar correctamente fechas, publicaciones, abreviaturas, etc.

La nomenclatura se regirá por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Figuras

Las figuras se numerarán en orden correlativo con números arábigos. Las tablas de igual modo con números romanos. Cada tabla debe llevar un título descriptivo en la parte superior.

Los dibujos deben ser de alto contraste y deben llevar una escala para facilitar la determinación del aumento.

Las fotografías se considerarán figuras para su numeración; serán en blanco y negro o en color, brillantes, de grano fino y buen contraste y deben ser acompañadas de una escala para la determinación del aumento. La inclusión de fotografías o figuras en color deberá ser consultada previamente al Director de la Revista.

No se aceptarán fotografías y dibujos agrupados en la misma lámina. Las fotografías deben ser recortadas para mostrar sólo los caracteres esenciales y montadas en cartulina blanca sin dejar espacios entre ellas cuando se disponen en grupos.

En la copia impresa del trabajo se deberá indicar en forma clara y manuscrita la ubicación relativa de las tablas y figuras, si procede.

Las ilustraciones deberán tener un tamaño proporcional al espacio en que el autor desea ubicarlas; ancho una columna: 70 mm; ancho de página: 148 mm; alto de página: 220 mm incluido el texto explicativo.

Las láminas originales no deberán tener más del doble del tamaño de impresión ni ser inferior a éste. Se recomienda considerar las reducciones para los efectos de obtener los números de las figuras de similar tamaño dentro del trabajo, luego que éstas se sometan a reducciones diferentes.

En el reverso de las láminas originales se deberá indicar el nombre del autor, título del trabajo y número de figuras.

Al término del trabajo se deberá entregar en forma secuencial las explicaciones de cada una de las figuras.

Reglamento de formato

Los manuscritos se recibirán sólo en discos de computador de 3.5", formateados para computadores Apple Macintosh o IBM/PC compatibles. Los trabajos pueden tener el formato de cualquiera de los siguientes programas: Microsoft Word (cualquier versión)- WordStar (3.0 al 6.0) - WordPerfect 4.2 ó 5.1 (PC o Mac).

Letra. Cualquiera letra tamaño 12 o superior, excepto Times.

Espacios. Colocar un único espacio después de cualquier signo ortográfico [punto, coma, comillas, dos puntos, punto y coma] y **nunca antes del signo ortográfico**. La única excepción a esta regla se aplica en las iniciales del autor en la Bibliografía y en las citas en el trabajo.

Párrafos. Los párrafos deben ir sin sangría, justificados y sin espacio entre un párrafo y otro.

En lo posible evite las palabras subrayadas, si desea destacar algo utilice **negrita**. Destine los caracteres cursiva para los nombres científicos o palabras latinas, incluso si se escriben en mayúsculas. Cuando encabezan un párrafo deben ir en ***negrita cursiva***.

Comillas. Sólo usar doble comillas (" "), no usar otro signo similar o equivalente.

Letras griegas. No incluir letras griegas en el texto, ni provenientes del teclado ni manuscritas. En su lugar escribir el nombre de la letra (ejemplo: alfa), en la impresión definitiva aparecerá el carácter griego.

Macho y Hembra: para indicar, en Material Examinado, los símbolos macho y hembra, éstos deben escribirse (macho, hembra), en la impresión definitiva aparecerá el símbolo correspondiente.

Bibliografía. Los nombres de los autores deben ir en altas y bajas. Coloque un punto antes y después del año de publicación (ejemplo: Smith, J.G. & A.K. Collins. 1983.). No use sangrías. Para las referencias que son volúmenes no use espacio después de dos puntos (ejemplo: Rev. Biol. Mar. 4(1):284-295).

Tablas. Reducir al máximo el uso de tablas o cuadros complicados o difíciles de componer. No usar espaciador para separar una columna de otra en las tablas, para ello usar exclusivamente tabuladores. No se aceptarán trabajos que contengan tablas confeccionadas con espaciador.

Los manuscritos que no cumplan con esta reglamentación serán devueltos a sus autores para su corrección antes de incorporarlos al proceso de revisión.

Valor de impresion

El valor de la publicación es de US$ 20.00 por página (con láminas en blanco y negro) y de US$ 35.00 por página (con láminas en color).

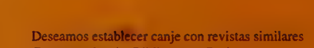
El Director de la Revista considerará la exención total o parcial del valor de publicación para manuscritos no originados en proyectos de investigación.

ISSN 0016-531

GAYANA ZOOLOGI

VOLUMEN 60 NUMERO 1 199

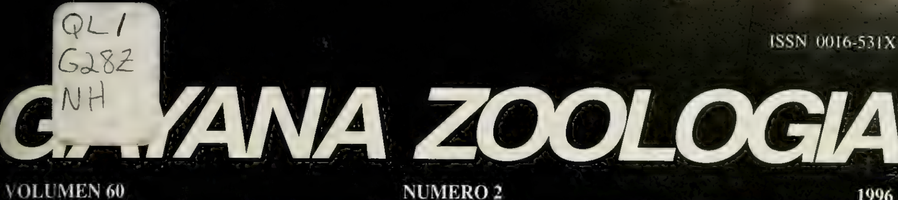
CONTENIDO/CONTENTS


Deseamos establecer canje con revistas similares
Correspondencia, Biblioteca y Canje:



COMITE DE PUBLICACION
CASILLA 2407, CONCEPCION
CHILE

EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION



ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 60 NUMERO 2 1996

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y OCEANOGRAFICAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CHILE**

DIRECTOR DE LA REVISTA
Andrés O. Angulo

REEMPLAZANTE DEL DIRECTOR
Oscar Matthei J.

REPRESENTANTE LEGAL
Augusto Parra Muñoz

PROPIETARIO
Universidad de Concepción

DOMICILIO LEGAL
Víctor Lamas 1290, Concepción, Chile

EDITOR EJECUTIVO SERIE ZOOLOGIA
María E. Casanueva

Indexado en Bulletin Signaletique (Abstract, CNRS, Francia), Pascal Folio (Abstract, CNRS, Francia); Periodica (Index Latinoamericano, México); Marine Sciences Contents Tables (MSCT, Index FAO); Biological Abstract (BIOSIS); Entomology Abstract (BIOSIS); Zoological Records (BIOSIS); Ulrik's International Periodical Directory; Biological Abstract.

Diagramación
Débora Cartes S.

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y OCEANOGRAFICAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CHILE

DIRECTOR DE LA REVISTA
Andrés O. Angulo

REEMPLAZANTE DEL DIRECTOR
Oscar Matthei J.

REPRESENTANTE LEGAL
Augusto Parra Muñoz

PROPIETARIO
Universidad de Concepción

DOMICILIO LEGAL
Víctor Lamas 1290, Concepción, Chile

EDITOR EJECUTIVO SERIE ZOOLOGIA
María E. Casanueva

Indexado en Bulletin Signaletique (Abstract, CNRS, Francia), Pascal Folio (Abstract, CNRS, Francia); Periodica (Index Latinoamericano, México); Marine Sciences Contents Tables (MSCT, Index FAO); Biological Abstract (BIOSIS); Entomology Abstract (BIOSIS); Zoological Records (BIOSIS); Ulrik's International Periodical Directory; Biological Abstract.

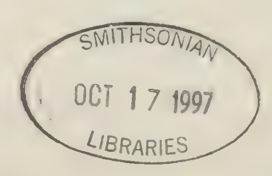
Diagramación
Débora Cartes S.

ISSN 0016-531X



VOLUMEN 60 NUMERO 2 1996

CONTENTS



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 60 NUMERO 2 1996

CONTENIDO

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

"Los infinitos seres naturales no podrán perfectamente conocerse sino luego que los sabios del país hagan un especial estudio de ellos".

CLAUDIO GAY, Hist. de Chile, 1:14 (1848)

PORTADA:

***Claudio Gay Mouret**, nació el 18 de marzo de 1800 en Draguignan departamento de Yar, Francia. Fue Director del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile. Fallece el 29 de noviembre de 1873 en Deffens, Yar, a la edad de 73 años. La presente revista lleva el nombre de "GAYANA" en su homenaje.*

Dr. Andrés O. Angulo
DIRECTOR REVISTA GAYANA

ESTA REVISTA SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE IMPRESOS ANDALIEN
CONCEPCION, CHILE,
EN EL MES DE DICIEMBRE DE 1996,
EL QUE SOLO ACTUA COMO IMPRESORA
PARA EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Gayana Zool. 60(2): 63-67, 1996. ISSN 0016-531X

UN NUEVO ACARO COSMOCHTHONIIDAE DE CHILE: *GOZMANYINA PEHUEN* N. SP. (ACARI: ORIBATIDA)*

A NEW COSMOCHTHONIIDAE MITE FROM CHILE: GOZMANYINA PEHUEN *N. SP. (ACARI: ORIBATIDA)*

Rodrigo I. Martínez** y María E. Casanueva**

RESUMEN

Se describe e ilustra una nueva especie de Cosmochthoniidae, *Gozmanyina pehuen* n. sp. (Acari: Oribatida), recolectada en muestras de hojarasca y suelo bajo bosque de *Araucaria araucana/Nothofagus pumilio* de la zona del Alto Biobío, IX Región-Chile.

Palabras claves: Oribatida, Cosmochthoniidae, *Gozmanyina pehuen* n. sp., Chile.

ABSTRACT

A new species of a Cosmochthoniidae mite, *Gozmanyina pehuen* n. sp. (Acari: Oribatida), collected from soil and litter under *Araucaria araucana/Nothofagus pumilio* forest in Alto Biobío, IX Region-Chile is described and illustrated.

Keywords: Oribatida, Cosmochthoniidae, *Gozmanyina pehuen* n. sp., Chile.

INTRODUCCION

La familia Cosmochthoniidae Grandjean, 1947 incluye 10 géneros de ácaros oribatidos a nivel mundial (Balogh y Balogh 1992). De éstos sólo tres -*Cosmochthonius* Berlese, 1910; *Trichthonius* Hammer, 1961 y *Gozmanyina* Balogh et Mahunka, 1983- presentan especies descritas y/o citadas para la Región Neotropical.

En Chile hasta el momento sólo existen dos registros de ejemplares de estos géneros: *Trichthonius pulcherrimus* (Hammer, 1958), citada por primera vez desde muestras de musgo húmedo en Puerto Montt y Punta Arenas (Hammer 1962); y *Gozmanyina* sp., cuyo primer registro corresponde a ejemplares recolectados desde muestras de hojarasca y suelo bajo bosque de *Araucaria araucana/Nothofagus pumilio* en el Alto Biobío (Martínez y Casanueva, 1995a).

En el presente trabajo se describe e ilustra, como una nueva especie de *Gozmanyina*, los ejemplares recolectados por Martínez y Casanueva (1995a).

MATERIALES Y METODOS

La metodología empleada para la recolección del material en terreno y el análisis de laboratorio es la misma usada por Martínez y Casanueva (1995b), y la nomenclatura morfológica de la descripción es igual a la utilizada por Martínez y Casanueva (1995c).

RESULTADOS

Familia Cosmochthoniidae
Cosmochthoniidae Balogh et Mahunka, 1983
Gozmanyina pehuen n. sp.
(Figs. 1-9)

Material: La descripción se basa en especímenes recolectados desde hojarasca superficial y hojarasca en descomposición-suelo a 10 cm de

*Financiado por D.I. 94.113.33-1 Universidad de Concepción.
**Departamento de Zoología, Universidad de Concepción. Casilla 2407, Concepción, Chile.

profundidad bajo *A. araucana/N. pumilio* en el Alto Biobío, sector Lago Icalma (38° 48' S; 71° 16' W) aproximadamente a 1.100 ms.n.m., IX Región-Chile; el 2 de febrero de 1990.

Descripcion General: Integumento levemente esclerozado, de color amarillento. Longitud media total de cuatro especímenes: 255 µm (rango 235-275 µm); ancho máximo promedio del notogáster: 153 µm (rango 133-173 µm).

Prodorso (Fig. 1): Propodosoma más angosto que el histerosoma. Sensila (*ss*) ramificada, larga, dirigida hacia atrás, más larga que la distancia entre los botridios, lanceolada y cubierta de sétulas en la porción distal. Seta interlamelar (*in*) levemente más corta que la sensila, lisa y dirigida hacia la región posterior. Seta lamelar (*la*) espiniforme y de longitud similar a seta rostral (*ro*). Botridio notorio; setas exobotridiales (*exa*, *exp*) similares en longitud. Todas las setas propodosomales lisas.

Notogaster (Fig. 1): Globoso, dividido dorsalmente en tres segmentos: un notoaspis anterior (*NA*), uno medio (*NM*) y uno posterior o pigidio (*PY*). Con 32 setas notogastrales; *NA* con cinco pares de setas insertas en apófisis, levemente ramificadas (c_1, c_2, d_1, d_2 y d_3) y un par de setas (c_3) cortas y lisas. Margen anterior del *NM* y *PY* con escleritos prominentes que portan setas grandes, largas y dilatadas (e, f), débilmente setosas y rodeadas por estructuras en forma de "globo".

Region Ventral (Fig. 2): Area coxal bien esclerozada. Fórmula coxal (patas I-IV): 3-1-2-3; coxas (*cx*) I-II y III-IV próximas entre sí. Placas genitales y anales alargadas, se extienden desde la zona posterior a las coxas IV hasta el extremo posterior del pigidio. Todas las setas ventrales lisas y similares en longitud. Placa genital (*PG*) (Fig. 3) con 10 pares de setas genitales (*g*); setas agenitales ausentes. Placa adanal (*AD*) (Fig. 3) con tres pares de setas (*ad*) y placa anal (*AN*) con dos pares de setas (*an*).

Gnatosoma: Subcapítulo (Fig. 4) con el complemento normal de cuatro pares de setas (*a*, *m*, *ma*, *h*) y un par de setas adoral (*or*); setas *m*, *ma* y *h* dispuestas en una línea; seta *a* dos veces más larga que *h*; ápice de seta adoral (*or*) curvado. Rutela levemente más corta que seta adoral, con dos pequeños dientes distales.

Palpos con cinco segmentos libres; quetotaxia del palpo (trocánter-tarso): 0-2-1-3-10 y un solenidio ω. Posición y forma de las setas del palpo similar a *G. majesta*.

Queliceros (Fig. 5): Quelados-dentados, con dos setas; *chb* más larga que *cha*, y varias espinas pequeñas dispuestas en dos líneas en vista adaxial.

Patas (Figs. 6-9): La quetotaxia de las patas se indica en la Tabla 1. Todas las patas son monodáctilas, con las siguientes longitudes (excluyendo las coxas y uñas): I, 93±4 µm; II, 83±5 µm; III, 93±5 µm y IV, 110±4 µm.

Comentario: Este es el primer ácaro de la familia Cosmochthoniidae perteneciente a este género recolectado y descrito para Chile, en muestras de hojarasca y suelo bajo *A. araucana/N. pumilio*.

Anteriormente el género *Gozmanyina* reunía a dos especies: *G. majesta* (Marshall y Reeves, 1970) y *G. golosovae* (Gordeeva, 1980) recolectadas en muestras de suelo provenientes de Canadá y Rusia respectivamente.

G. pehuen n. sp. es próxima a *G. majesta*, pero se diferencia fundamentalmente por la longitud y forma de la sensila, corta pilosidad de setas *e* y *f*, forma de las setas *c* y *d*, longitud de las setas ventrales y mayor longitud promedio.

Holotipo: Una hembra de 350 µm de longitud y 160 µm de ancho. Datos de recolección: adultos recolectados desde hojarasca y suelo a 10 cm de profundidad bajo *Araucana araucana/Nothofagus pumilio* en el Alto Biobío, IX Región, Chile, el 2 de febrero de 1990; J. C. Ortiz col. Paratipos: tres adultos con datos de recolección igual al holotipo. Todos los tipos han sido depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile (MZUC).

Etimologia: El nombre pehuén proviene del nombre común con que la etnia Pehuenche denomina a la semilla de *Araucaria araucana*.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Dr. Roy Norton, de la New York State University, por confirmar la identificación de la especie, a Cecilia Martínez

F. por la confección de los esquemas y al Proyecto D. I. 94.113.33-1.

BIBLIOGRAFIA

BALOGH, J. AND BALOGH, P. 1992. The oribatid mites genera of the world. The Hungarian National Museum Press, Budapest. 227 pp.

HAMMER, M. 1958. Investigations on the Oribatid fauna of the Andes mountains I. The Argentine and Bolivia. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 10(1): 122 pp., 34 plates.

HAMMER, M. 1962. Investigations on the Oribatid fauna of the Andes mountains III. Chile. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 13(2): 96 pp., 30 plates.

MARTINEZ, R. I. Y CASANUEVA, M. E. 1995a. Comparación cuali-cuantitativa de la fauna oribatológica de suelo (Acari: Oribatida) de bosques nativos y *Pinus radiata*. Rev. Chilena Ent. 22: 25-34.

MARTINEZ, R. I. Y CASANUEVA, M. E. 1995b. Fauna oribatológica de Chile: nuevo registro de especies humícolas en las Regiones VIII y IX (Acari: Oribatida). Bol. Soc. Biol. Concepción, 66: 43-51.

MARTINEZ, R. I. Y CASANUEVA, M. E. 1995c. *Liochthonius nortoni* , a new species from Chile (Oribatida: Brachychthoniidae). Acarología XXXVI(3): 261-265.

TABLA I. *Gozmanyina pehuen* n. sp., quetotaxia de las patas. Los números representan las setas del trocánter-fémur-genua-tibia-tarso, aquéllos entre paréntesis corresponden a los solenidios.

Patas	Quetotaxia
I	1-3-1(2)-3(1)-16(2)
II	1-4-2(1)-3(1)-14(1)
III	2-2-1(1)-2(1)-14(0)
IV	2-2-1(1)-2(1)-13(0)

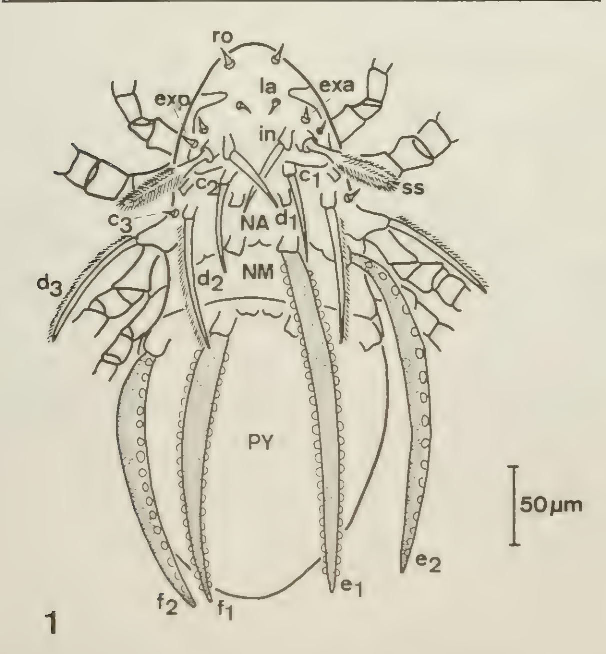


FIGURA 1. Vista dorsal de *Gozmanyina pehuen* n. sp.

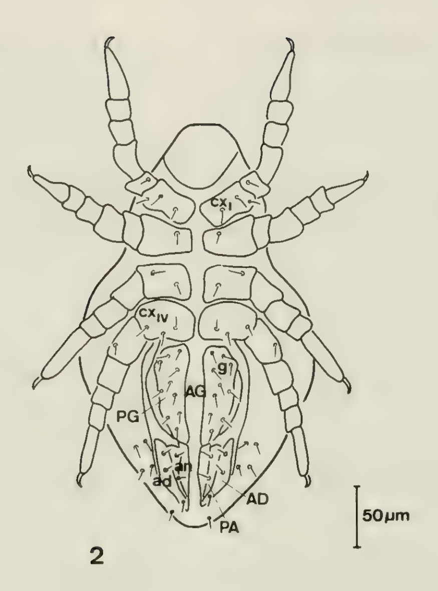
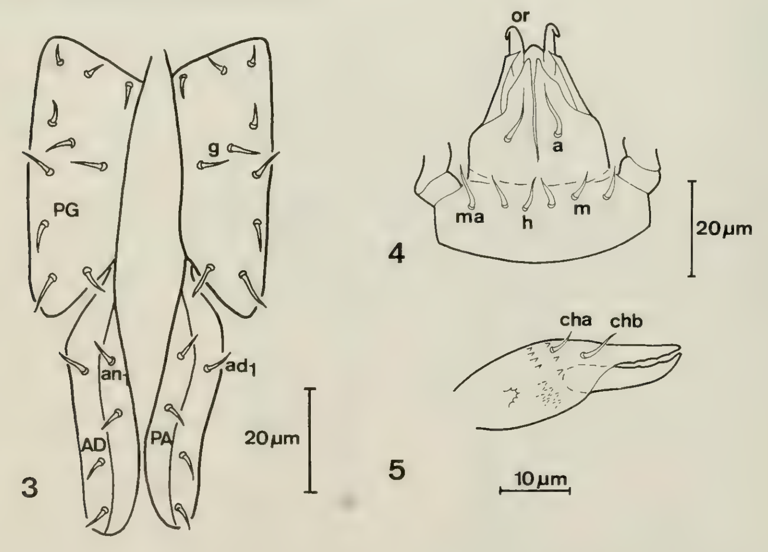
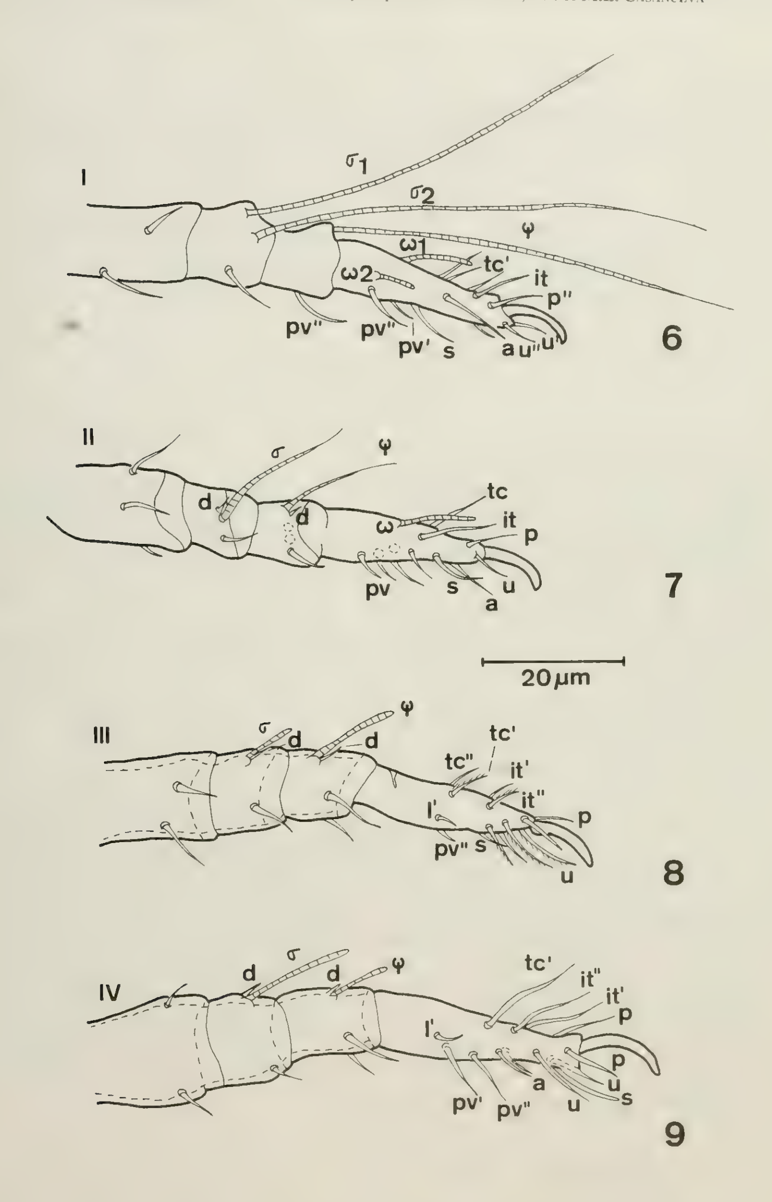


FIGURA 2. Vista ventral de *Gozmanyina pehuen* n. sp.



FIGURAS 3-5. *Gozmanyina pehuen* n. sp.: FIG. 3. Placa genital, placas anales y detalle de la quetotaxia; FIG. 4. Vista dorsal del subcapítulo; FIG. 5. Detalle del quelícero.



Figuras 6-9. *Gozmanyina pehuen* n. sp.: Fig. 6. Pata I; Fig. 7. Pata II; Fig. 8. Pata III; Fig. 9. Pata IV.

Gayana Zool. 60(2): 69-72, 1996. ISSN 0016-531X

EXTERNAL CHARACTERS FOR SEPARATING THE SEXES OF THE GOLDEN HAIRED BARK BEETLE, *HYLURGUS LIGNIPERDA* (FABRICIUS) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)

CARACTERES EXTERNOS PARA SEPARAR LOS SEXOS DEL ESCOLITO RUBIO DEL PINO, HYLURGUS LIGNIPERDA *(FABRICIUS) (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE)*

Andrés O. Angulo*

ABSTRACT

A new paired structure for pupal and adult stage of the Golden Haired Bark Beetle, *Hylurgus ligniperda* (F), (Coleoptera: Scolytidae), is described. This structure is placed on the posterior border of tergum 7 and is useful to distinct male from female. This paired structure may be related to sex pheromone gland that helps during mating.

KEYWORDS: Coleoptera, Scolytidae, *Hylurgus ligniperda* (F), new male paired structure.

RESUMEN

Se describe una nueva estructura pareada para la pupa y adulto del escolito rubio del pino, *Hylurgus ligniperda* (F.), (Coleoptera: Scolytidae). Estas están ubicadas en el borde del extremo posterior del tergum 7 y es útil para reconocer el macho de la hembra. Esta estructura pareada puede estar relacionada a la glándula de la feromona sexual que ayuda en la cópula.

PALABRAS CLAVES: Coleoptera, Scolytidae, *Hylurgus ligniperda* (F.), nueva estructura pareada del macho.

INTRODUCTION

Characters previously described for determining the sex of Golden Haired Bark Beetle, *Hylurgus ligniperda* (F.) are ambiguosly or difficult to use. Wood (1954, 1982 and 1986) referred to tergum 8 visible, pubescent and almost as large as in the male for Carphodictini, Ipini, Dryocoetini, Xileborini, and all Platypodidae females; in all other scolytids and most curculionids the tergum 8 has reduced size, lacks pubescence, and it is telescoped beneath and hidden by tergum 7.

This rule is right for *Hylurgus ligniperda* (F.) an Hylastini tribe subject. Then as we see on Figure 1 and 2, females present tergum 8 not visible from above; and the male tergum 8 is visible from above; but this character is not easy and fast to determinate by researchers, and it is necessary another feature to determine sexes in the adults of this species.

*Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas. Departamento de Zoología. Casilla 2407. Concepción. Chile.

MATERIALS AND METHODS

We used 250 specimens of *H. ligniperda* that belong to the entomofauna of the forest of pine *Pinus radiata* D. Don in the Concepción and South of Chile (South America).

This material was analized with dissection microscopes under 70 % w/v Alcohol ethylic in Petri dishes.

Besides analysis we used the SEM for taking some photographies of the found structure.

RESULTS AND DISCUSSION

After examination of the specimens we identified a paired structure on the middle of the posterior border of tergum 7 in the male (see

Figs. 1, 3, 6 and 8); there is not paired structure (see Figs. 2, 4, 7 and 11) in female tergum 7.

In tergum 7 by transparency (Fig. 5) it may be seen two structures like arms from anterior-lateral sides to the middle of posterior border; this structures may be the support to muscles that move the posterior border of tergum 7 for dispersing the pheromone.

At higher magnification we see the aperture of tergal glands (see Figs. 8 and 10) with a microtrichia on its center.

This character is also found in pupal stage. Therefore it serves for sexing pupal specimens, specially for many researchs in this immature stage.

Methods for sex identification: Each specimen is maintained in lateral view using forceps in thorax and then pick up the terminal end of the abdomen; then gently pulls it out, and appear the tergum 7 with paired structures or so.

During studies of adult Golden Haired Bark Beetle, it became necessary to sex quickly and accurately large numbers of specimens without killing them with this sexual differential structure (paired structures) is easy to manipulate alive specimens with no harm.

This paired structure may be related to sex pheromone glands, such as tergal glands, that help during mating. In male cockroaches, usually, the 7th tergum posses tergal glands which secrete pheromone attractive to the female and it licks during mating (Roth, 1969).

Through the course of evolution there has been a change in the location of the tergal glands from posterior to more anterior position on the abdomen. So when the female licks the secretion both genitalia are closed and ready for mating (*sensu* Roth, 1969).

The posterior position of these tergal glands in *Hylurgus ligniperda* ressemble a primitive condition respect to the other insects, such as Blattidae and so on Roth (1969).

Some accounts related to the posterior or primitive condition of tergal glands is necessary: In *H. ligniperda* the elitra usually concealed all abdominal terga, except the tip of abdomen, and this is a good place for possesing tergal glands expose, as attractant to female.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by Research Project D.I. N° 94.113.34-1 belong to the "Dirección de Investigación" of the University of Concepcion, Conception, Chile.

REFERENCES

Roth, L.M. 1969. Evolution of male tergal glands in the Blattaria. Ann. entomol. Soc. Amer. 62(1):176-202.

Wood, S.L. 1954. A revision of North American Cryphalini (Scolytidae, Coleoptera). Univ. Kansas Sci. Bull. 36(15):959-1087.

__________1982. The Bark and Ambrosia Beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a Taxonomic Monograph. Great Basin Naturalist Memmoirs. 6: 1359 pp.

__________1986. A reclassification of the Genera of Scolytidae (Coleoptera). Great Basin Naturalist Memmoirs. 10:126 pp.

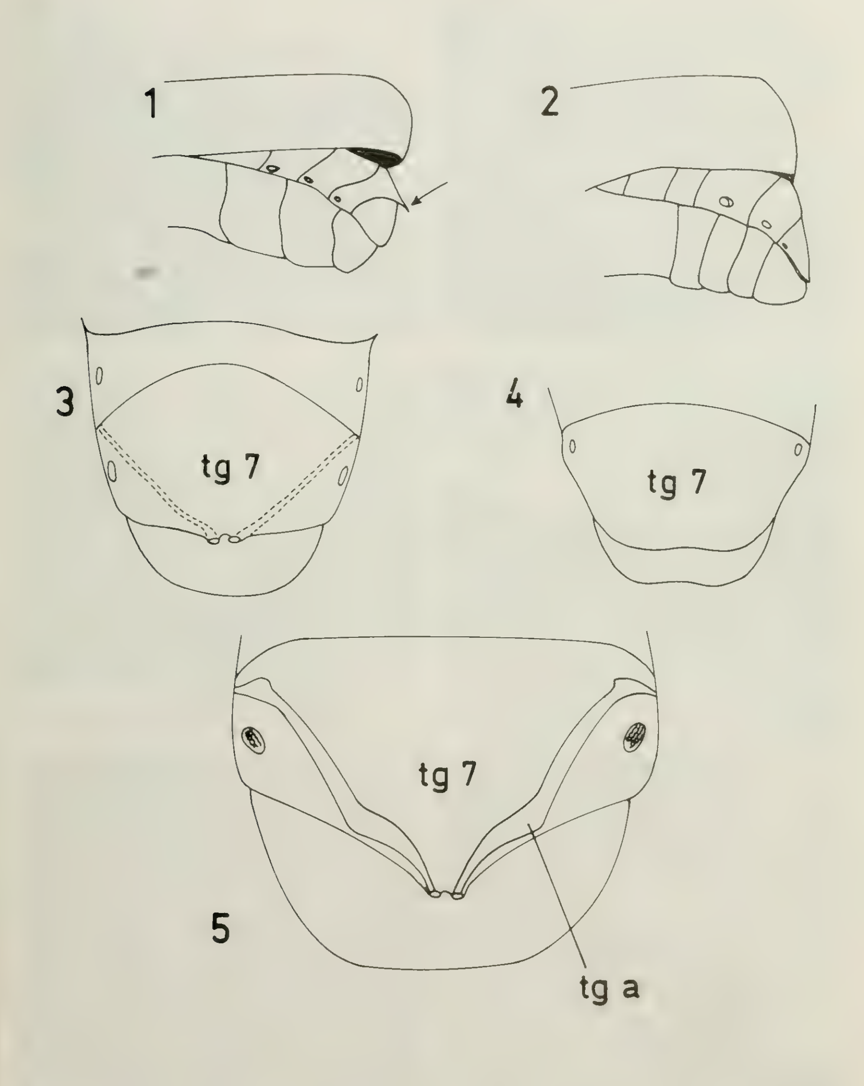


FIGURE 1. Abdomen of male in lateral view (the arrow indicated tergal glands). FIGURE 2. Abdomen of female in lateral view. FIGURE 3 AND 4. Dorsal abdominal tip of male and female. FIGURE 5. Dorsal view of abdominal tip male (by transparency is possible to see the arms apodemes (tga), as the V-shaped of the apparatus tergal gland).

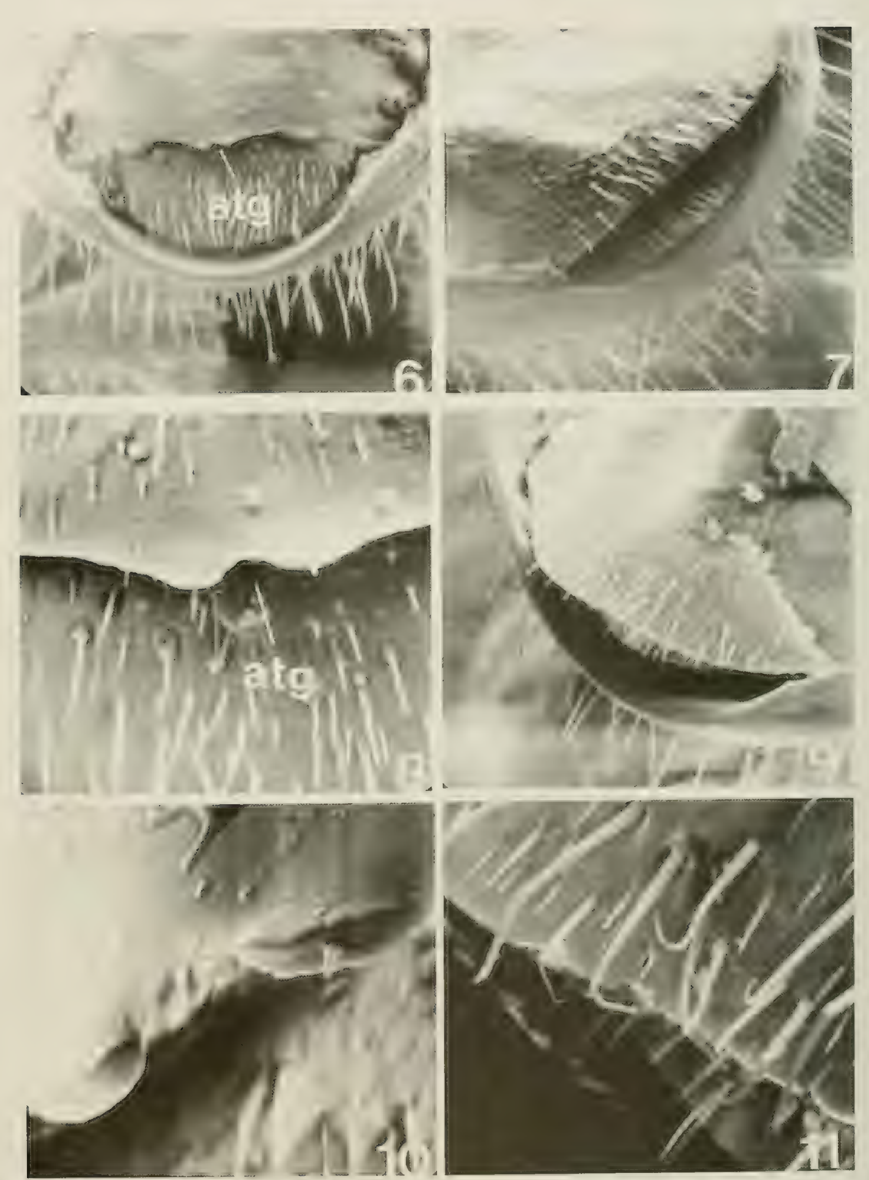


FIGURE 6. Dorsal view of male abdominal tip showing the apparatus of tergal gland (atg). (75 X). FIGURE 7. Dorsal views of female abdominal tip (90 X). FIGURE 8. Male apparatus of tergal glands (atg). (380 X). FIGURE 9. Dorsal views of female abdominal tip (90 X). FIGURE 10. Male apparatus of tergal glands (atg). (1.200 X). FIGURE 11. Dorsal view of female abdominal tip (380 X).

Gayana Zool. 60(2): 73-78, 1996. ISSN 0016-531X

ON A NEW SPECIES OF FLUSTRIDAE FROM ANTARCTICA (BRYOZOA, CHEILOSTOMATA)

UNA NUEVA ESPECIE DE FLUSTRIDAE DE LA ANTARTIDA (BRYOZOA, CHEILOSTOMATA)

Hugo I. Moyano G.*

ABSTRACT

On material collected in the South Shetland Islands area by the XXVI Chilean Antarctic Expedition, February 1990, a new species of Flustridae *Isoseculiflustra rubefacta* sp. n. is here proposed. This new name is introduced for coarse, flabellar, pink zoaria hitherto considered conspecific with those delicate, slender, non pink described as *I. tenuis* by Kluge, 1914.

KEYWORDS: Bryozoa, Flustridae, *Isoseculiflustra*, *I. rubefacta* sp. n. Taxonomy, Antarctica.

RESUMEN

Sobre la base de material recolectado por la XXVI Expedición Antártica Chilena en febrero de 1990 en el área de las islas Shetland del Sur, se describe una nueva especie de la familia Flustridae (Bryozoa, Cheilostomata): *Isoseculiflustra rubefacta* sp. n. Se propone este nuevo nombre para zoarios gruesos, ampliamente flabelados, de color rosado a purpúreo considerados hasta ahora conespecíficos con *I. tenuis* (Kluge, 1914), especie cuyos zoarios delicados poseen, por el contrario, ramas angostas de color blanco-amarillento.

PALABRAS CLAVES: Bryozoa, Flustridae, *Isoseculiflustra*, *I. rubefacta* sp. n., Taxonomía, Antártida.

INTRODUCTION

Family Flustridae is a fairly large set of flexible, light calcified algae-mimetic marine bryozoan species inhabiting especially cold and temperate waters in both northern and southern hemispheres (Moyano, 1972). Most flustran species form ramified zoaria with flat, slender or wide, branches, yet a few slightly encrust solid substrata, e. g. *Hippoflustra variabilis* (Moyano, 1974). Many have interzooecial variously shaped avicularia and hyperstomial or endozooecial ovicells.

Appart from true flustran species that lack a compensation sac for the extrusion of polipidian tentacles, there are several species in diferent families that have evolved typically flustran zoaria. Among these the genera *Himantozoum* and *Klugella* (Bugulidae) (Hastings,1943; Hayward, 1995) and the species *Kymella polaris* (Hippoporinidae) (Moyano, 1986) and *Adelascopora secunda* (Microporellidae) (Hayward & Thorpe, 1988; Moyano, 1989) from Antarctica; *Flustrapora magellanica* (Microporidae) (Moyano, 1970) from waters around the southern tip of South America and *Corbulipora tubulifera* (Cribrilinidae) from southern Australia (Bock & Cook, 1994).

Antarctic waters are inhabited by a relatively large flustran fauna comprising both the Flustridae proper and flustriform species of other families mentioned above. Most of antarctic Flustridae were discovered and described by Kluge (1914) and subsequent authors (Androsova, 1972a,b; Hayward & Thorpe,1988; Hayward

Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

& Winston, 1994; Hayward, 1995; d'Hondt, 1984; d'Hondt & Redier, 1977; Liu & Hu, 1991; López Gappa, 1982; Moyano, 1970, 1972, 1986, 1989). Among Kluge's species *Flustra tenuis* was described as having zoaria formed by thin and slender ramified fronds, with elongated avicularia provided with linguiform mandibles, situated in inner and outer zooecial rows, those of the latter being the terminal zooid of its row.

Along the Antarctic peninsula several authors have found flustran zoaria larger and coarser than those described by Kluge. These have a stable purple colour that fades slightly in ethanol, with wide ramified fronds. Although zooids and avicularia look similar to those of *F. tenuis*, the overall characteristics of the pink zoaria indicate that they feature in a different species to be described in this paper.

MATERIALS AND METHODS

The samples were collected and sorted by the author during the XXVI Chilean Antarctic Expedition, on 14th February 1990 , at 60-70 m depth with a triangular trawl, in the Shetland Islands area, 62°12.7' S; 59° 31'W. The material studied filling a 1 dm3 jar, was fixed in 70% ethanol. All zoaria in this sample are flabellar and pink.

In addition one complete colony with slender yellowish-white branches was collected between Livingstone island and Deception island during sampling by the 1994 BENTART Spanish Antarctic Expedition to the Shetland Islands.

Zoaria were examined with stereomicroscope and the drawing were made with aid of a camara lucida.

Isoseculiflustra rubefacta n.sp.
Pl. 1, A-D

Diagnosis: Zoarium erect, flexible, light calcified, pink or ligth purple, unilaminar, dichotomously divided, with wide flabellar fronds widening distally. Autozooids longer than wide, parallelepidic, closed by a well delimited membranous operculum. Kenozooids elongated, sometimes tapering distally, situated along the zoarial margins. Avicularia three quarters of autozooidal lengh distally tapering, situated along the zoarial border and in the middle of the fronds, with a triangular elongated-blunt or linguiform mandible; the very abundant marginal ones end a zoecial longitudinal row, whereas the internal ones are budded laterally where a zooidal longitudinal row bifurcates. Ovicell endozoecial having a calcified entooecium with fine radial ribs. Ovicells appear and develop as transversal zoarial bands looking as zoarial growing marks.

Etymology: The latin name means "red-made" what alludes the distinctive ligth red or light purpurine colour of this species.

Types: Holotype UCCC 24096, a flabellate. pink colony, 9 cm height collected by the XXVI Chilean Antarctic Expedition, at 60-70 m depth, in the Shetland Islands area, 62°12.7' S; 59° 31'W.

Paratypes UCCC 24097, several colonies filling 1 dm3 jar, with the same collecting data as the holotype. Both are deposited in the Zoological Collection of the Zoology Department, Universidad de Concepción, Chile.

Remarks

a) Colour: The characteristic purpurine tint of the colonies is stable slightly fading in 70% ethanol. Nevertheless in some parts of colonies this is missing probably due to the rupture of zooids and an apparent dilution in ethanol.

b) Form and size of zoaria: Fully grown colonies are widely flabellated reaching up to 10 or more cm high, fixed to the substrate by bundles of rhizoids originated dorsally from the branches. The lateral rims of branches are delimited by an almost cotinuous series of cuneiform avicularia, each one ending the zooidal longitudinal row from which was budded. Frequently the wide branches break up or tear longitudinally producing apparently more slender branches which are detected by lacking the typical cuneiform marginal avicularia.

c) Ovicells: These appear when colonies are more than 3 cm heigth and form horizontal bands. The bands are made of 6-8 horizontal ovicellar rows. In one zoarium the second ovicellar band

situated in a branch 90 vertical zooidal rows wide, is composed of 8 rows having 190 ovicells. These characteristics appear in all zoaria examined.

d) rhizoids: These cylindrical waving structures originate on the dorsal side of the unilamellar colonies. They grow vertically to base of colonies forming bundles which anchor colonies to substrates.

Table I. Zooidal structures measurements, mm; n = 20.

	Min	Max	X	S
Zooidal length	0,875	1,125	1,026	0,077
Zooidal width	0,250	0,375	0,312	0,035
Ovicell ectooecium length	0,350	0,400	0,383	0,014
Ovicell entooecium length	0,250	0,325	0,291	0,023
Ovicell width	0,250	0,325	0,280	0,022
Outer avicularia length	0,675	0,950	0,845	0,078
Outer avicularia width	0,200	0,300	0,255	0,026
Outer avicularia mandible length	0,300	0,450	0,398	0,036
Inner avicularia length	0,750	0,900	0,843	0,051
Inner avicularia width	0,175	0,275	0,223	0,024
Inner avicularia mandible length	0,350	0,425	0,383	0,022

e) epizoa: The dorsal side of the colonies examined is mostly or totally covered by epibionts. Sometimes these are also present on the frontal side of colonies. Most common epibionts are other bryozoans, v. gr. *Celleporella antarctica*, *C. bougainvillei*, *Beania erecta*, etc. Nevertheless many other encrusting animals are present: small ascidians, bivalves, foraminiferans, scalpellids, etc.

f) avicularia: The form, distribution and number of these modified zooids define *Isoseculiflustra rubefacta* sp. n. and *I. tenuis* (Kluge). Marginal cuneiform avicularia in the new species actually make an almost continuous avicularian rim in which each avicularium represents the terminal zooid of its longitudinal row. In *I. tenuis s. str.* marginal avicularia do not form a continuous series as it is seen in Kluge's plate 32, fig. 5 and in pl. I, C of this work. Inner avicularia are evenly dispersed but tend to concentrate near the ovicellar horizontal rows.

DISCUSION

According to Kluge's 1914 original description and illustration, *Flustra tenuis* is a species with slender zoarial branches and lacking a especial or notable colour.

Androsova (1972a:327) in describing samples from Ob' stations 15, 28, 41 of the Soviet Antarctic Expeditions and from stations 70, 99, 115 of the XII and XV French Antarctic Expeditions to Adelie Land stated that she had two types of zoaria: slender non pink ones "identichni tipovuim ekzempliaram opisannim Kliuge (1914)" that is, identical with type-specimens described by Kluge (1914) and, pink ones from stations 28 and 99. In addition Androsova (1972b: 95) stated again that *F. tenuis* zoaria are very variable but the type material consists of slender non pink zoaria and that in the material from the French Expedition to Adelie Land there were only wide flabelar zoaria of two types: small yellowish-white ones (50 mm heigth) and bigger pink ones (90-100 mm heigth).

Among the specimens collected by the German Antarctic Expedition 1980-81, López Gappa (1982) reported also the *F. tenuis* two zoarial types: "zoaria from stations 272 and 285 are reddish, thick, and have wide branches ... similar to those studied by Vigeland (1952)" and "... colonies from station 261 are yellowish, thin, with

slender branches". This author after citing Androsova's findings said: "However, a better understanding of the systematic status of these two "forms" must await the collection of further specimens".

Finally, Hayward, 1995:68-69 following Liu and Hu, 1991 called this species *Isosecuriflustra tenuis* (Kluge). Nevertheless the actual name should be *Isoseculiflustra tenuis* after the original paper by Liu an Hu 1991: 22, 143. In his description Hayward said that the colonies are broad, richly branching alluding evidently the flabellar pink zoaria previously reported by Androsova and López Gappa. He also cited these authors and added that one specimen from Signy Island retained its purplish colour when preserved in alcohol.

According to the informations obtained from the four authors discussed above and from zoaria studied in this research, there are two types of colonies representing two species under the common name of *Flustra tenuis* Kluge, 1914 or *Isoseculiflustra tenuis* (Kluge, 1914). Kluge's species forms delicate, slender yellowish-white zoaria and the new one *Isoseculiflustra rubefacta* n. sp. here proposed, build coarse, broad and pink zoaria. The dimensions and structure of autozooids, marginal kenozooids and avicularian types are similar, but marginal avicularia are more abundant in the new species as it is seen in pl. I, D. Moreover as demonstrated by Barnes (1994) the rear side of zoaria in the new species is heavily encrusted by epibionts, what is seen in all the type material. On the slender specimens of Kluge's species instead, epibionts are apparently scarce or wanting according to the original description, the observations of latter authors and the specimen here examined.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author acknowledges the Instituto Antártico Chileno who sponsored the 1990 XXVI Chilean Antarctic Expedition; the Instituto Español de Oceanografía for the invitation and funding the participation of the author in the 1994 BENTART Spanish Antarctic Expedition and, finally the author thanks the Dirección de Investigación Universidad de Concepción for funding part of this research (Grant 113.38.32-1).

BIBLIOGRAFIA

Androsova, H. I. 1972a. Mshanki Cheilostomata Anasca Antarktiki y Subantarktiki. Issledovaniya Fauni Morei, 11 (19). Rezultati Biologicheskij Issledovanii Sovetskij Antarkticheskij Ekspeditsii 5: 315-344.

Androsova, H. I. 1972b. Marine Invertebrates from Adelie Land, collected by the XIIth and XVth French Antarctic Expeditions. 6. Bryozoa. Tethys, Supplement, 4:87-102.

Barnes, D.K.A. 1994. Communities of epibiota on two erect species of Antarctic Bryozoa. Journal of the marine biological Association of the U.K. 74: 863-872.

Bock, P. E. & P. L. Cook. 1994. Occurrence of three phases of growth with taxonomically distinct zooid morphologies. *In*: Ryland, J. S., Hayward P. & P. D. Taylor (Eds.) Biology and Paleobiology of Bryozoans: 33-36. Olsen & Olsen, Denmark.

Hastings, A. B. 1943. Polyzoa (Bryozoa).1. Scrupocellariidae, Epistomiidae, Farciminariidae, Bicellariellidae, Aeteidae, Scrupariidae. Discovery Reports, 32:301-510.

Hayward, P. J. 1995. Antarctic Cheilostomatous Bryozoa. Oxford University Press Inc New York. 355 pp.

Hayward, P. J. & J. P. Thorpe. 1988. New Genera of Antarctic Cheilostome Bryozoa. Cah. Biol. Mar. 29:277-296.

Hayward P. J. & J. E. Winston. 1994. New species of Cheilostomate Bryozoa collected by the U. S. Antarctic Research Program. Journal of Natural History, 28:237-246.

Hondt, J.-L. d'. 1984. Nouvelle contribution à la conneisance des Bryozoaires marins des terres australes françaises. Comité national française des Recherches Antarctiques, 55:95-116.

Hondt, J.-L. d'. & L. Redier. 1977. Bryozoaires recoltés lors des campagnes d'été 1972 et 1974 aux Iles Kerguelen. Comité national française des Recherches Antarctiques, 42:215-296.

Kluge, G. A. 1914. Die Bryozoen der Deutschen Südpolar Expedition 1901-1903..1.. Die Familien Aeteidae, Cellularidae, Bicellaridae, Farciminaridae, Flustridae, Membraniporidae und Cribrilinidae. Deutsche Südpolar-Expedition, 15, Zoologie 7:601-678.

Liu X. & Y. Hu. 1991. On the cheilostome bryozoans from the north- west waters off the Antarctic Peninsula. Studia Marina Sinica, 32: 7-160.

Lopez Gappa, J. J. 1982. Bryozoa collected by the German Antarctic Expedition 1980-1981. 1. Flustridae. Meteor Forsch. Ergebnisse, D, 35: 35-41.

Moyano G., H. I. 1970a. *Flustrapora magellanica* n.

gen. n. sp. (Bryozoa) Bol. Soc. Biol. Concepción, 42:59-65.

Moyano G., H. I. 1972. Familia Flustridae: Ensayo de redistribución de sus especies a nivel genérico. Bol. Soc. Biol. Concepción, 42:73-101.

Moyano G., H. I. 1974. Briozoos Marinos Chilenos II. Briozoos de Chile austral I. Gayana Zool. 30:1-41.

Moyano G., H. I. 1986. Estructura y sistemática del Briozoo Antártico Flustriforme *Kymella polaris* (Waters, 1904). Bol. Soc. Biol. Concepción, 57: 21-35.

Moyano G., H. I. 1989. Bryozoa microporélidos celariformes y flustriformes de la Antártica. Bol. Soc. Biol. Concepción. 60:161-172.

Vigeland, I. 1952. Antarctic Bryozoa. Det Norske Vid. Akad. Oslo, Sci. Res. Norw. Antarct. Exped. 1927, 1928 et sqq. 34:1-16.

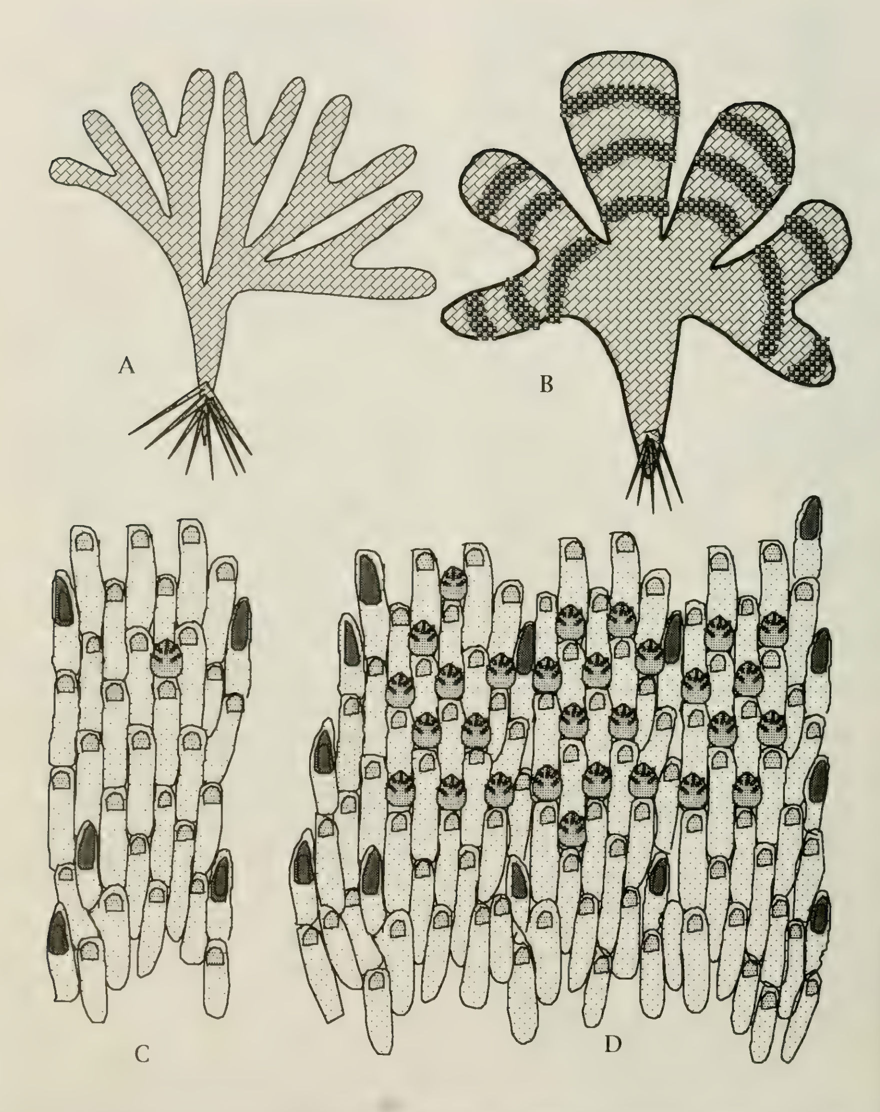


PLATE I. Diagramatic and proportional representation of zoaria and zooids of the bryozoans *Isoseculiflustra tenuis* (Kluge), A, C. and *Isoseculiflustra rubefacta* n. sp., B, D. A. Zoarium of *I. tenuis*, B. zoarium of *I. rubefacta*. C and D Central fertile part of a branch of *I. tenuis* (C) and *I. rubefacta* (D). Note the difference on width, number of ovicells and the proportionally larger number of marginal avicularia in *I. rubefacta*. Moreover, the large number of ovicells in mature zoaria of *I. rubefacta* (B) depicting growing marks also make a significant difference between the new species and *I. tenuis* (Kluge).

 ISSN 0016-531X

ADDENDA A "CLAVES PRACTICAS PARA LA IDENTIFICACION DE LARVAS DE LEPIDOPTERA EN CULTIVOS DE IMPORTANCIA AGRICOLA EN CORDOBA (ARGENTINA)". FICHA BIOETOLOGICA DE LA "ISOCA MILITAR TARDIA O COGOLLERA" *SPODOPTERA FRUGIPERDA* SMITH (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

ADDENDA TO "PRACTICAL KEYS TO IDENTIFY LEPIDOPTERA LARVAE IN CROPS OF AGRICULTURAL IMPORTANCE IN CORDOBA (ARGENTINA)". BIOETHOLOGICAL DATA CARD OF SPODOPTERA FRUGIPERDA *SMITH (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)*

Daniel Igárzabal, Patricia Fichetti y Marcelo Tognelli*

RESUMEN

Esta addenda está dirigida a incorporar la ficha bioetológica de la "isoca militar tardía o cogollera" *Spodoptera frugiperda* Smith, en nuestro trabajo original de 1994 (Lepidoptera: Noctuidae).

PALABRAS CLAVES: Lepidoptera, Noctuidae, *Spodoptera frugiperda*, Smith, Ficha bioetológica, Córdoba, Argentina.

ABSTRACT

This addenda is addressed to incorporated the bioethological data card of "isoca militar tardía o cogollera" *Spodoptera frugiperda* Smith, to the original paper of 1994 (Lepidoptera: Noctuidae).

KEYWORDS: Lepidoptera, Noctuidae, *Spodoptera frugiperda*, Smith, Bioethological data card, Cordoba, Argentina.

INTRODUCCION

La isoca militar tardía, *Spodoptera frugiperda*, también llamada cogollera cuando ataca cultivos de sorgo o maíz por preferir el punto principal de crecimiento de las gramíneas como sitio de alimentación, es una especie cosmopolita de gran importancia para Argentina.

La magnitud de los ataques registrados en el centro del país durante 1995-96 hicieron considerar a los autores sobre la necesidad de completar su anterior trabajo de "Claves Prácticas para la identificación de larvas de lepidópteros de importancia..." (Igarzábal *et al.* 1994), donde involuntariamente se omitieron las fichas referidas a esta especie.

*Area Manejo Integrado de Plagas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Casilla de Correo 509 CP. 5000 - Córdoba - Argentina - FAX 051 - 681765.

Los daños que esta "oruga" ha causado en las últimas campañas agrícolas abarcan cultivos como soja, maíz, sorgo, mijo, moha, alfalfa, trigo, cebada, avena, maní.

MATERIALES Y METODOS

El material utilizado en el presente trabajo fue recolectado en: campo experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Córdoba (Camino Capilla de los Remedios km 13.5), campo experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Córdoba (Camino viejo a Río Primero km 9.5), campo experimental del INTA de Marcos Juárez y Manfredi y campos particulares de Luque, provincia de Córdoba. La colección de larvas y mariposas utilizadas está depositada en la Cátedra de Zoología Agrícola de la U.C.C.

Los muestreos fueron realizados utilizando camillas, redes de arrastre y mediante recolec-

ción manual. Durante el relevamiento se efectuaron observaciones de comportamiento de cada especie de larva sobre las plantas, en el suelo o sobre la palma de la mano, teniéndose en cuenta también el estado fenológico del vegetal.

Las larvas recolectadas de cada especie tuvieron dos destinos diferentes: A) unas fueron colocadas en caja de cría; B) otras fueron conservadas en tubos de ensayo numerados y rotulados.

A) las larvas fueron llevadas a cría con el objeto de obtener las pupas y luego los adultos para corroborar la especie. Los adultos obtenidos fueron preparados en montado simple. Las cajas de cría contenían tierra en la base para las larvas que empupan bajo el suelo, y diariamente se les suministró el mismo alimento que consumían naturalmente. El alimento se repuso hasta lograr la pupación. Las cajas fueron rociadas con agua diariamente para mantener la humedad.

B) las larvas fueron colocadas en líquidos conservantes para hacer los mapas setales y determinar las especies.

Los líquidos conservantes utilizados fueron:
a) alcohol 70%
b) líquido conservante compuesto por:
* alcohol 70% (500cc)
* ácido acético glacial (27.5 cc)
* hidrato de cloral (27.5 g)
* glicerina pura (2cc)

En este trabajo se utilizó una técnica que consiste en dejar las larvas sin alimento durante 8 horas, evitando el contacto con líquidos que humedezcan la piel. Se colocan luego en el freezer hasta que se desee utilizar y luego se las pone en conservantes.

Se dibujan los mapas conceptuales de cada una de las especies de larvas utilizando un microscopio estereoscópico binocular WILD M5, al cual se le anexó una cámara clara. Los aumentos empleados en los dibujos fueron 12X y 25X. Las observaciones se realizaron en la Cátedra de Entomología de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la U.N.C. Para mantener la posición de las larvas mientras fueron dibujadas se utilizó plastilina.

Una vez que las larvas fueron identificadas mediante los mapas setales, se confeccionaron dos tipos de claves, una dicotómica y otra dicotómica ilustrada, para su determinación a campo en cada uno de los cultivos muestreados.

En la confección de las claves dicotómicas se tuvieron en cuenta caracteres macromorfológicos y etológicos basados en las observaciones y anotaciones durante el muestreo, complementando con datos bibliográficos.

Las claves están referidas únicamente al último estadio larval teniendo en cuenta que es durante los dos últimos estadios cuando causa el 90% de los daños.

Spodoptera frugiperda (Smith), 1767
(NOCTUIDAE)

n.v: oruga militar tardía, oruga cogollera, gusano cogollero del maíz, oruga variada, oruga de los pastos, gusano cortador negro.
n.i: fall armyworm.

Ecologia y comportamiento

Son orugas de regiones subtropicales y anualmente invaden las regiones templadas en el verano (desde octubre hasta febrero) (Aragón & Belloso, 1989).

Con gran rango de hospedantes como maíz, sorgo, soja, alfalfa, mijo, algodón, batata, lino, papa, tomate, melón, tabaco, etc. (Margheritis & Rizzo, 1965).

En fuertes infestaciones se la encuentra formando frentes de ataques, por eso se le da el nombre de "oruga militar"y "tardía" porque aparece después que la oruga militar verdadera (Pastrana & Hernández, 1978). Pueden actuar como cogolleras, defoliadoras o cortadoras (Costilla, 1988).

En el centro del país, los ataques se evidencian desde setiembre, pero aumenta la infestación y los daños en siembra de maíz de octubre y diciembre hasta febrero inclusive (Massaro *et al.*, 1990). Cuando las plantas son pequeñas pueden actuar como cortadoras, efectuando el daño debajo de los cotiledones (Angulo & Weigert, 1975).

Las larvas del segundo y tercer estadio comen hojas, brotes y tallos tiernos. Dejan en las hojas como una malla con pequeñas áreas perforadas longitudinalmente, observándose muchas zonas en donde las larvas consumen una parte del parénquima permaneciendo la epidermis (transparente del lado opuesto) (Torres *et al.*, 1976; Zumelsu *et al.*, 1986).

En las gramíneas realizan un daño típico, se

alimentan del brote central o cogollo, retardando el desarrollo. Al consumir las hojas del cogollo, estando aún acartuchadas, quedan una serie de orificios sucesivos dispuestos transversalmente, que se descubre cuando la hoja se despliega.

En los cogollos pueden encontrarse no más de una o dos larvas, por su canibalismo (Bourquin, 1945). También fueron encontradas en espigas (Pastrana, 1968).

En maíz producen disminución del tamaño de la mazorca, tamaño y peso del grano. El período en el que la recuperación del cultivo es más difícil, está comprendido entre los 30-50 cm de altura (Zumelsu *et al.*, 1986).

En sorgo puede impedir la formación de la panoja, o bien puede formar un brote lateral de crecimiento tardío (Lobos, 1988).

En soja aparece en la primera etapa del cultivo, o sea, en noviembre, diciembre y enero (Costilla, 1988), y actúa como defoliadora (Alvarado *et al.*, 1980).

Los ataques pueden comenzar en las banquinas o en manchones de malezas o gramíneas (Aragón & Belloso, 1987).

Las larvas son detectadas por sus excrementos y el aserrín que dejan, que en muchos casos pueden oficiar de tapón y disminuir el efecto de los insecticidas en sorgo y maíz (Zumelsu *et al.*, 1986).

Son activas durante el día y la noche (Metcalf & Luckmann, 1990). En cultivos con rastrojos de cereal, malezas, o circundados por caminos, banquinas o alambrados donde predominan las gramíneas se producen abundantes desoves, llegando luego al cultivo.

En ataques intensos además de la parte aérea puede efectuar orificios en el cuello lo que conduce normalmente a la muerte de la planta.

Cuando se la molesta se enrosca como un espiral plano. Es nerviosa y muy caminadora (Massaro *et al.*, 1990). Tiene un consumo foliar absoluto de 178,36 cm^2 (Massaro *et al.*, 1990). Son sensibles al frío (Rojas & Gallacher, 1980). Los cultivos sembrados en zonas cálidas y tardías son los más afectados (Alvarado, 1980).

CICLO BIOLOGICO Y DESCRIPCION

HUEVO: mide 0.45 mm de diámetro (Angulo & Weigert, 1975), 0.5 mm (Bourquin, 1945) y 0.4-0.5 mm (Angel & Stante, 1984).

Color verde claro o rosado, luego se oscurece hasta tener un color marrón. Son esféricos (Angulo & Weigert, 1975; Apablaza *et al.*, 1990). El período de incubación dura cuatro días (Nakano *et al.*, 1981). Son colocados en el envés de las hojas, parcialmente protegidos por una telilla en forma de cinta, banda o masa (Aragón & Belloso, 1989).

Según diversas investigaciones los huevos son colocados en masas de 100-150 (Angulo & Weigert, 1975), masas de 120, haciendo un total de 1000 (Margheritis & Rizzo, 1965), de 50 a 100, haciendo un total de 800-1000 huevos (Aragón & Belloso, 1989; Aragón & Belloso,1987). Según Nakano, hacen grupos de 10 a 20 huevos durante 3 días consecutivos, descansa un día y vuelve a oviponer en grupos de 50-60 huevos durante 15 días.

LARVA: mide 45-50 mm de longitud (Lobos, 1988), 40-54 mm (Aragón & Belloso, 1989; Aragón & Belloso,1987), 30 mm (Angulo & Weigert, 1975), 30-40 mm (Apablaza *et al.*, 1990), 35 mm (Massaro *et al.*, 1990), 36 mm (Bourquin, 1945), y de 35 a 40 mm (Ves Losada, 1975).

El período dura 25 días (Lobos, 1988), de 20 a 25 días (Aragón & Belloso, 1989; Aragón & Belloso,1987) y 45 días (Bourquin, 1945).

Pasan por 9 estadios larvales (Lobos, 1988), de 5 a 6 estadios (Apablaza *et al.*, 1990), o 7 estadios con una duración cada uno de: 1er estadio: 3 días; 2° estadio: 3 días; 3er estadio: 2 días; 4° estadio: 2.5 días; 5° estadio: 3 días; 6° estadio: 3-6 días; 7° estadio: 7 días (Massaro, 1991).

Las larvas de los primeros estadios tienen color verde grisáceo o blanco verdoso con la cabeza oscura y las patas torácicas y espuripedios abdominales negros. Las del último estadio son de color castaño oscuro, casi negras, pardas rojizas, verdes grisáceas, castaños claros, etc, pero siempre con tres hileras longitudinales dorsales blancas o amarillas que encierran dos fajas dorsales castañas oscuras (Rojas & Gallacher,1980), luego hay una faja subdorsal castaña oscura y por debajo una banda estigmática ondulada y amarillenta o anaranjada con puntitos rojos (Ves Losada, 1977), ventralmente son verdes al igual que las patas torácicas y abdominales.

Dorso con cuatro puntos negros en cada segmento que corresponden a las setas D1 y D2

de cada lado. Piel no lisa ya que hay tubérculos prominentes en todo el cuerpo, donde nacen pelos conspicuos (Margheritis & Rizzo, 1965). Los espiráculos son pálidos. La cabeza es siempre oscura, negra o rojiza, con el área adfrontal (sutura epicraneal) blanca, con forma de Y invertida (Angulo & Weigert, 1975; Lobos, 1988; Margheritis & Rizzo, 1965; Rojas & Gallacher,1980).

Pupa: No protegida, de 15-25 mm de longitud (Apablaza *et al.*, 1990), 15 mm (Angulo & Weigert, 1975; Bourquin, 1945).

Color castaño oscuro o café, tegumento liso. Generalmente empupan en celdas terrosas o en capullos sueltos (Apablaza *et al.*, 1990; Aragón & Belloso, 1989). Duran de 10 a 12 días, variando con la temperatura. La larva se entierra a varios centímetros del suelo, donde preparan una cámara dentro de la cual se transforman en pupa (Angulo & Weigert, 1975; Rojas & Gallacher,1980), en esta forma pasan el invierno (Ves Losada, 1977).

Adulto: de 35-40 mm de envergadura alar (Margheritis & Rizzo, 1965; Ves Losada, 1977), 25-40 mm (Apablaza *et al.*, 1990).

Macho con las alas anteriores color café plomizas con una banda oblicua blanco amarillento que nace desde la mitad costal anterior hacia el margen externo hasta esfumarse. Margen costal interno y externo café claro, en el ápice lleva una mancha blanca. Manchas reniforme y orbicular apenas notorias. Alas posteriores claras con margen externo e interno café amarillento, las venas contrastan con el fondo. Las que tienen las alas anteriores uniformemente gris-rojizas, margen interno costal y externo gris rojizo, mancha reniforme muy suave. Alas posteriores claras con margen externo e interno café amarillento, las nervaduras también contrastan con el fondo.

Las mariposas son activas durante la noche y muy buenas voladoras. Aparecen en primavera pero aumenta su densidad en verano.

El ciclo completo dura 50 días (Margheritis & Rizzo, 1965), 30 días (Teetes *et al.*, 1983), 20-40 días (Apablaza *et al.*, 1990), 32 días (Nakano, 1981), variando esto con la temperatura.

Presentan de 2 a 4 generaciones anuales (Lobos, 1988) o de 3 a 4 generaciones (Margheritis & Rizzo, 1965).

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Andrés Angulo por su colaboración desinteresada y su permanente preocupación y esmero por temas referidos a Lepidopterología.

BIBLIOGRAFIA

Alvarado, L., J. Basail, J. Bonel & J. Brasesco. 1980. El cultivo de maíz. INTA. pp: 88-102.

Angel, A.N. & D.J. Stante. 1984. El barrenador de los brotes (*Epinotia aporema* Wals.), plaga del cultivo de soja. INTA. Castelar 1(8): 29-30.

Angulo, A.O. & G.Th.Weigert. 1975a. Estados inmaduros de Lepidópteros Noctuidos de importancia económica en Chile y Claves para su determinación (Lep: Noctuidae). Soc. Biol. Concepción. Pub. Esp. N° 2.152pp.

Apablaza, J.U., S. Helfgott, M. Kogan, B.A. Latorre, G. Lorca & M.A. Vaughan.1990. Plagas de hortalizas. Manual de Manejo Integrado, FAO. 520pp.

Aragon, J.R. & C.A. Belloso. 1987. Control de plagas. CREA: Soja. Cuaderno de Actualización técnica 41:68-83.

______ 1989. Soja; Control de plagas. CREA. Cuaderno de Actualización técnica. 41: 75-91.

Bourquin, F. 1945. *Spodoptera frugiperda* (Smith). En: Mariposas Argentinas. Bs.As. 113-116.

Costilla, M.A. 1988. Plagas animales de la soja: manejo y control. Rev. Soc. Arg. Soja 8 (2-3): 20-26.

Igarzabal, D., P. Fichetti & M. Tognelli. 1994.Claves Prácticas para la Identificación de larvas de lepidópteros en cultivos de importancia agrícola en Córdoba (Argentina). Gayana (Zool.) 58(2): 99-142.

Lobos, E.1988. Orden Lepidoptera. Manual de Zool. Agr. Dep. Prod.Veg. Fac. Cs. Agr. Univ. Nac. Córdoba. 17:67-89.

Margheritis, A.E. & H. E. F. Rizzo. 1965. Lepidópteros de interés agrícola. Ed.Sud.Bs.As. 194pp.

Massaro, R.A., M.C. Gonzalez, M. Trossero, J.M. Mendez, A. H. Pescetti & J.C. Gamundi.1990. Implementación de un sistema de control integrado de plagas insectiles en soja. Pub. Esp. SEAG. INTA. Oliveros. 16pp.

Metcalf, L.R.& W.N. Lurkmann. 1990. Introducción al manejo de plagas de insectos. Ed. Limusa. Noriega, México. pp 15-49.

Pastrana, J.A.1968a. Una oruga que daña al maíz. INTA. CNIA. Castelar. Hoja Inf. 22, 2pp.

Pastrana, J. & J.O. Hernandez. 1978/79. Claves de orugas de Lepidópteros que atacan al maíz en cultivos. RIA.INTA. Bs.As. Serie 5 Pat.Veg. 1491:14-45.

Rojas, A.L. & M. Gallacher.1980. Plagas del maíz. CREA. Cuaderno de Actualización Técnica 27: 72-79.

Teetes, G.L., K.V. Sesho Reddy, K. Lenschner & L.R. House.1983. Sorghum Insect Identification Handbook. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. India. Inf.Bull.12.

Torres C., C. Senigagliesi, R. Rossi, H.Tejo & E. Frutos. 1976. Evaluación del daño causado por el barrenador del tallo *Diatraea saccharalis* (Fab.) al cultivo de maíz. IDIA. INTA. Bs. As. Supl. 32:126-131.

Ves Losada, J.C.1975. La polilla taladradora de la caña de azúcar afecta cultivos de sorgo en La Pampa. Inf. Tec. Agr. para la región Semiárida Pampeana 62: 6pp.

__________1977. La oruga militar tardía afecta cultivos de sorgo en La Pampa. Est. Exp. Reg. Agrop. Anguil. La Pampa.6-7.

Zumelzu, G., A. Cavallo, C. Cragnolini, R. Nobile, D. Igarzabal, M.E. Kubicek & V. Yossen. 1986b. Cartilla Fitosanitaria del Cultivo de Soja. Dep. San.Veg. Fac. Cs. Agrop. Univ. Nac. Córdoba. 23pp.

Gayana Zool. 60(2): 85-87, 1996. ISSN 0016-531X

OGYRIDIDAE: UNA NUEVA FAMILIA EN AGUAS CHILENAS

OGYRIDIDAE: A NEW FAMILY IN CHILEAN SEA-WATER

Marco A. Retamal,* R. Soto** y María E. Navarro***

RESUMEN

De material recolectado frente a la costa de Iquique se determina la presencia de la familia Ogyrididae al identificar *Ogyrides tarazonai* Wicksten y Méndez, 1988.

PALABRAS CLAVES: Decapoda, Pleocyemata, Ogyrididae, Chile.

ABSTRACT

Samples of pelagic organisms from Iquique were collected. The identification of them determined the existance of *Ogyrides tarazonai* Wicksten and Mendez, 1988.

KEYWORDS: Decapoda, Pleocyemata, Ogyrididae, Chile.

INTRODUCCION

La fauna carcinológica pelágica, costera y oceánica del norte de Chile ha sido poco estudiada, si comparamos el conocimiento que se tiene de ella con las publicaciones generadas de material recolectado en otras latitudes, centro-sur y austral, especialmente por los trabajos generados por la Expedición Lund (Holthuis, 1952; Haig, 1955; Garth, 1957) y Retamal y Soto 1993 y 1995.

Existe muy poca información acerca de la fauna pelágica marina del norte de nuestro país, aun cuando en ella se hace sentir, en forma casi periódica, la presencia de El Niño que de acuerdo a su intensidad puede provocar cambios drásticos en la estructura de las comunidades existentes, especialmente las pelágicas. En cambio en las costas de Chile central y sur los componentes faunísticos marinos comienzan a ser estudiados en el siglo XIX por la expedición del Challenger (1873-1876) (Bate, 1888) y en las últimas décadas por la Royal Society Expedition (1958-1959); Expedición Lund (1948-1949); Expedición Hero (1973 leg a-b) y Crucero del Víctor Hensen 1994.

*Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, Fax (041) 225400.
**Departamento Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat, Iquique.
***Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, E-mail: mnavarr@buho.dpi.udec.cl

MATERIALES Y METODOS

El material de *Ogyrides tarazonai* fue obtenido desde el contenido gástrico de peces costeros, capturados a través de la técnica de arrastre, en la zona norte de nuestro país, Iquique.

Desde 3 ejemplares de "Pichiguen o Pichilingue" *Menticirrhus ophycephalus* (Jenyns) examinados, se identifica 6 ejemplares de *Ogyrides tarazonai*.

Tamaño (rango): 20-30 mm de longitud total.

RESULTADOS

Descripcion

El rostro es corto y agudo, setoso, un poco más largo que ancho en la base y más largo que el diente orbital externo. Los dientes extracorneales u orbitales externos son redondeados, los dientes infracorneales son más cortos y rectangulares. El ángulo pterygostomial es redondeado y proyectado (Fig. 1).

Existe una carina sobre la línea media del caparazón, posterior al rostro, la cual lleva una fuerte espina dirigida hacia adelante. Los ojos, más anchos en su base, llegan más allá de los pedúnculos antenulares, se curvan ligeramente hacia un estrecho canal central y luego se ensanchan distalmente hacia una pequeña córnea terminal, expandida.

El primer segmento antenular es casi tan largo como el segundo; el segundo artículo tan largo como ancho; el tercero tiene una longitud igual a la mitad del segundo artículo. El estilocerito tiene dos fuertes espinas, la superior llega hasta casi al extremo del primer segmento del pedúnculo antenular, la inferior lo sobrepasa. La porción escamosa del escafocerito es ancha y lanceolada, provista de pequeñas espinas laterales, excede la longitud del segundo segmento del pedúnculo antenular.

La longitud del tercer maxilípodo sobrepasa las antenas. Los primeros quelípodos tienen una longitud ligeramente menor que los terceros maxilípodos; la longitud del isquiopodito de los quelípodos es casi la mitad del meropodito, tiene una protuberancia redondeada sobre el margen inferior. El meropodito es tres veces más largo que ancho en su región distal. El extremo distal tiene una fuerte espina o protuberancia sobre el margen lateral y es casi dos veces más largo que el ancho de su región proximal. La quela es tan ancha como el carpopodito, pero más corta; los dedos son más cortos que la longitud de la palma o carpopodito. El segundo par de pereiópodos tiene cuatro artículos con una relación de 10:4:3:4, la cual no es constante en todos los especímenes. El tercer par de pereiópodos tiene el isquiopodito inerme, más corto que el meropodito. El meropodito es tan largo como ancho y lleva una larga espina subterminal sobre el margen inferior. El carpopodito es más corto que el meropodito, ensanchándose distalmente y portando numerosas cerdas setíferas. El propodito es fuerte y casi dos veces más largo que ancho, con el margen setoso; la base de las setas forman un margen serrado. El dactilopodito es espatulado, más corto que el propodito. El cuarto par de pereiópodos es delgado, el isquiopodito con una longitud casi igual a la mitad del meropodito; el meropodito es tan largo como ancho y lleva una larga seta; el carpopodito es un poco más largo que la mitad del meropodito, aguzándose en la región distal; tanto el carpopodito como el propodito llevan largas setas; el dactilopodito es curvo y espatulado, su longitud es la mitad del propodito. El quinto par de pereiópodos es muy delgado, su isquiopodito casi tan largo como la mitad del meropodito, éste es 6 veces más largo que ancho; el carpopodito es más corto que el propodito; el propodito y el dactilopodito son setosos y tienen un largo similar, siendo este último segmento espatulado.

Existe una estructura semejante al télico, carácter sexual secundario de las hembras, la cual es estrecha y alargada, está ubicada entre las coxas del cuarto par de pereiópodos y es de posición ventral con respecto a las láminas esternales llegando, anteriormente, hasta la base del tercer par de pereiópodos. El margen anterior de esta estructura tiene la forma de una V hendida mientras que los márgenes posteriores, aparentemente, estan "atados" a las coxas de los pereiópodos y al esternón.

La coxa del quinto par de pereiópodos lleva lóbulos que se unen ventralmente en un proceso continuo que llega de pereiópodo a pereiópodo.

El segundo par de pleópodos presenta appendix interna sobre el endopodito.

El telson es casi dos veces más largo que ancho, su extremo distal es subagudo y su longitud hasta el punto de inserción de las espinas posterolaterales representa un poco menos que el telson. Los márgenes laterales llevan una proyección ancha, poco prominente y redondeada ubicada antes de su mitad anterior. Las espinas externas del par posterolateral son cortas, las espinas interiores son más largas.

El endopodito y el exopodito de los urópodos exceden la longitud total del telson.

Distribucion geografica y batimetrica

En Chile se encuentra desde Arica a Iquique, también por la costa Pacífica desde Nicaragua a

Perú. La distribución batimétrica conocida señala: "desde la línea de altas mareas hasta 40 m".

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La presencia de una nueva familia de camarones excavadores se reporta desde material obtenido en la zona norte de Chile. *Ogyrides tarazonai*, constituye una nueva especie para las aguas jurisdiccionales chilenas, es muy similar a *Ogyrides havi* en caracteres tales como la presencia de una sola espina sobre la carina longitudinal media que existe sobre el caparazón; otro carácter señalado por Wicksten y Méndez (1988) corresponde a la presencia de 4 segmentos en el carpopodito del segundo par de pereiópodos.

El material de *Ogyrides tarazonai* fue obtenido desde el contenido gástrico de peces costeros provenientes de la zona de Iquique; corresponde a una especie característica de aguas tropicales y templadas del Pacífico desde Nicaragua, Perú hasta Iquique, Chile.

Dado que la zona norte de nuestro país no ha sido muy frecuentada por Expediciones Oceanográficas, la aparición de nuevos taxa, la extensión de sus límites latitudinales conocidos o por la instrucción aperiódica de aguas características de El Niño, creemos, será frecuente en la medida que se intensifiquen los muestreos tanto desde el contenido gástrico de algunos organismos superiores como aquéllos provenientes de muestras pelágicas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos muy sinceramente al Doctor Austin Williams (U.S.A.) por el envío de la literatura que nos permitió identificar la especie.

BIBLIOGRAFIA

Bate, C.S. 1888. Report in the Crustacea Macrura collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. Rep. Voy. Challenger, Zool. vol. 24, pp. i-XC, 1-942, text figs. 1-76, pls. 1-150.

Garth, J.S. 1957. The Crustacea Decapoda Brachyura of Chile. Reportsof the Lund University Chile Expedition 1948-1949. Lunds Univ. Arsskr., N.F. (2)53(7): 1-130.

Haig, J. 1955. The Crustacea Anomura of Chile. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. Lunds Univ. Arsskr., N.F. (2)51(12): 1-68.

Holthuis, L.B. 1952. The Crustacea Decapoda Macrura of Chile Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. Lunds Univ. Arsskr., N.F. (2)47(10): 1-110.

Retamal, M. y R. Soto. 1993. Crustáceos Decápodos Abisales de la zona Iquique-Arica. Estud. Oceanol. 12: 1-8.

Retamal, M. y R. Soto. 1995. Primer registro de *Psathyrocaris fragilis* Wood-Mason, 1893 en aguas chilenas (Decapoda: Pasiphaeidae). Gayana Zool. 59(2): 117-118.

Wicksten, M.K. and M. Mendez. 1988. New records for *Ogurides alphaerostris* and a new species, *Ogyrides tarazonai* (Crustacea: Ogyrididae), from the eastern Pacific Ocean. Proc. Biol. Soc. Wash. 101(3): 622-625.



Figura 1. Vista lateral de *Ogyrides tarazonai* Wicksten y Méndez, 1988.

Gayana Zool. 60(2): 89-98, 1996. ISSN 0016-531X

DISTRIBUCION DE LOS FORAMINIFEROS BENTONICOS RECOLECTADOS POR EL AKEBONO MARU "72", EN EL SUR DE CHILE*

DISTRIBUTION OF BENTHIC FORAMINIFERA COLLECTED BY AKEBONO MARU "72", IN SOUTHERN CHILE

Jaime Zapata M.** & Hugo Moyano G.***

RESUMEN

Se analizaron cualitativamente los foraminíferos bentónicos provenientes de muestras recolectadas en 42 estaciones situadas en el sur de Chile (40°03'-41°43' S), a profundidades de 61-491 m. Un total de 150 especies bentónicas fueron identificadas y distribuidas en la siguiente zonación batimétrica: a) Plataforma interna (50 especies), caracterizada por las especies *Ammonia beccarii*, *Buccella peruviana*, *Buliminella elegantissima*, *Cibicides aknerianus*, *Cribrorotalia meridionalis*, *Elphidium macellum*, *Nonionella chiliensis*, *Quinqueloculina seminulum* y *Trochammina inflata*; b) Plataforma externa (112 especies), representada principalmente por *Bolivina costata*, *B. interjuncta*, *Cancris inflatus*, *Epistominella exigua* y *Uvigerina peregrina*; c) Batial superior (116 especies), tipificada por *Angulogerina angulosa*, *A. carinata*, *Bolivina plicata* y *Uvigerina striata*. La profundidad es el más importante parámetro ecológico que da cuenta de la distribución batimétrica de los foraminíferos bentónicos determinados.

PALABRAS CLAVES: Foraminíferos bentónicos, distribución, sur de Chile.

ABSTRACT

Benthic foraminiferal fauna from samples collected in 42 stations, ranging between 61-491 m depth, along south of Chile (40°03'-41°43' S) were analyzed qualitatively. A total of 150 benthic species were identified and distributed in the following bathymetric zonation: a) Inner shelf (50 species) characterized by *Ammonia beccarii*, *Buccella peruviana*, *Buliminella elegantissima*, *Cibicides aknerianus*, *Cribrorotalia meridionalis*, *Elphidium macellum*, *Nonionella chiliensis*, *Quinqueloculina seminulum* and *Trochammina inflata*; b) Outer shelf (112 species) represented principally by *Bolivina costata*, *B. interjuncta*, *Cancris inflatus*, *Epistominella exigua* and *Uvigerina peregrina*; c) Upper bathyal (116 species) includes to *Angulogerina angulosa*, *A. carinata*, *Bolivina plicata* and *Uvigerina striata*. The depth is considered as the most important ecological parameter in the bathymetric distribution of benthic foraminifera studied.

KEYWORDS: Benthic foraminifera, distribution, southern Chile.

INTRODUCCION

Es de hecho reconocido que la diversidad de especies de foraminíferos bentónicos aumenta con la profundidad (Boltovskoy, 1963; Buzas & Gibson, 1969; Culver, 1990), por tanto a cada zona batimétrica le correspondería una asociación foraminiferológica característica. Tal circunstancia ha permitido dividir, basándose en el nivel específico, a estos organismos bentónicos en dos grupos: isobatiales (estenobatiales) y heterobatiales (euribatiales) (Boltovskoy, 1978).

Además, se han señalado como factores principales que condicionan la distribución vertical de las especies bentónicas a: la profundidad y las masas de agua, en conjunto con otros parámetros con los cuales están relacionados (Boltovs-

*Proyecto 304.30/96 financiado por la Dirección de Investigación y Postgrado de la Universidad de Los Lagos.
**Dpto. de Ciencias Básicas. Universidad de Los Lagos. Casilla 933, Osorno.
***Dpto. de Zoología. Universidad de Concepción. Casilla 2407, Concepción.

koy, 1978; Boltovskoy *et al.*, 1980; Boltovskoy & Totah, 1987).

En lo que respecta al área de estudio, solamente dos trabajos de índole taxonómico han sido publicados (Zapata & Varela, 1975; Zapata *et al.*, 1995). Estos comprendieron los foraminíferos situados entre los 0-20 m de profundidad, y abarcaron el área de los 39° a los 42° S. Sin embargo, limitando con el área de estudio, Ingle *et al.* (1980) efectuaron un análisis cuali y cuantitativo de los foraminíferos bentónicos, además de una zonación batimétrica, basado en un transecto entre los 39°19'-39°22' S (Valdivia), a profundidades de 142-2.634 m.

El objetivo del presente trabajo es entrégar la distribución vertical de los foraminíferos bentónicos y tratar de establecer su relación con las diferentes masas de agua que se encuentran en el área de estudio.

MATERIAL Y METODOS

Las muestras en que se basó el presente trabajo fueron obtenidas durante los meses de agosto y septiembre de 1977 por el primer crucero del barco pesquero japonés Akebono Maru "72", las cuales fueron cedidas para su estudio al autor principal por el Museo de Historia Natural de Chile.

El material sedimentológico extraído entre las latitudes 40°03' y 41°43' S de la costa chilena, por medio de una draga y a distintas profundidades, totalizó 42 estaciones con igual número de muestras bentónicas y cuyos pesos individuales fluctuaron entre 5-10 g. Estas fueron recibidas como sedimento seco, debido a que eran remanentes del material ya separado por especialistas de otros grupos de organismos. Los detalles de las estaciones analizadas se entregan en la Figura 1 y Tabla I.

La metódica adoptada es, a grandes rasgos, la estándar para el estudio de los foraminíferos bentónicos (Boltovskoy, 1965). Como el material a disposición se componía únicamente de sedimentos secos y heterogéneos en cuanto a su peso, no fue posible hacer un estudio cuantitativo.

Todas las muestras de sedimento se lavaron separadamente en agua corriente, empleando un tamiz U.S. Sieve serie N° 120 de 0.125 mm de abertura de malla. A continuación, se les sometió al secado a baño María y a su flotación en tetracloruro de carbono, lo cual permitió la separación de los caparazones de foraminíferos de las partículas de arena. Por último, los ejemplares se extrajeron con un pincel humedecido y se montaron en portaforaminíferos para su posterior determinación.

Para establecer la similitud cualitativa entre las diferentes estaciones, empleando el índice de afinidad de Kulczinsky-2 (Monniot, 1979) y la confección del dendrograma respectivo (Crisci & López, 1983), se procedió a reunirlas en tres grupos batimétricos, considerando la zonación indicada por Boltovskoy (1978): A) Plataforma continental interna, comprende las estaciones menores de 80 m de profundidad; B) Plataforma continental externa, incluye las estaciones entre 80-180 m; C) Batial superior, abarca las estaciones entre los 181-500 m de profundidad.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis cualitativo de los foraminíferos bentónicos encontrados entre los 40° 03'-41° 43'S permitió determinar un total de 150 especies, de las cuales 121 correspondieron a especies calcáreas y 29 a las aglutinadas (Tabla II). Batimétricamente las especies se distribuyeron de la siguiente forma: 50 (45 calcáreas: 5 aglutinadas) en las profundidades menores de 80 m; 112 (87: 25) entre los 80-180 m; y 116 (96: 20) en las estaciones situadas sobre los 181 m de profundidad.

La diversidad de especies tanto calcáreas como aglutinadas se ve favorecida con el aumento de la profundidad. Sin embargo, para Ingle *et al.* (1980) la presencia de las masas de agua con sus respectivas propiedades (temperatura, salinidad, oxígeno, etc.) y del sedimento o sustrato, serían los factores que incidirían notoriamente en la distribución de estos organismos bentónicos. Lamentablemente, la escasa cantidad de sedimento disponible imposibilitó efectuar un análisis sedimentológico. En cuanto a las masas de agua, se hace referencia a ellas basándose en antecedentes bibliográficos de otros autores.

Tomando en consideración la zonación batimétrica señalada por Boltovskoy (1978), las especies en estudio se distribuirían en las siguientes zonas:

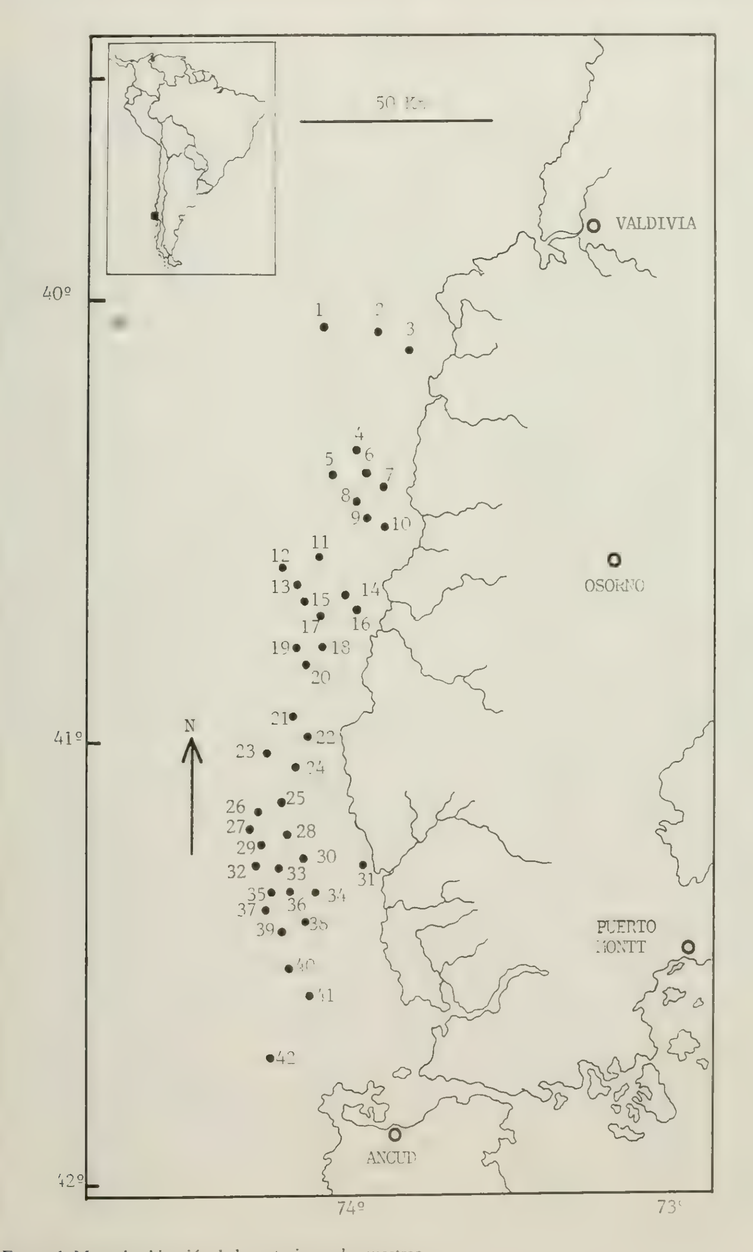


Figura 1. Mapa de ubicación de las estaciones de muestreo.

TABLA I. Lista de las estaciones de muestreo con sus respectivas coordenadas geográficas y profundidades (m).

ESTACION N°	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE	PROFUNDIDAD
1	40°03'	74°09'	375
2	40°04'	73°55'	177
3	40°06'	73°47'	83
4	40°20'	74°02'	162
5	40°23'	74°11'	288
6	40°23'	73°52'	122
7	40°24'	73°50'	106
8	40°27'	74°06'	191
9	40°29'	73°53'	140
10	40°30'	73°47'	71
11	40°35'	74°15'	290
12	40°36'	74°16'	352
13	40°39'	74°17'	330
14	40°40'	74°01'	162
15	40°41'	75°16'	251
16	40°42'	73°53'	113
17	40°43'	74°14'	180
18	40°47'	74°03'	160
19	40°47'	74°19'	291
20	40°48'	74°16'	191
21	40°57'	74°05'	178
22	40°59'	74°06'	131
23	41°01'	74°15'	240
24	41°03'	74°02'	142
25	41°07'	74°12'	205
26	41°08'	74°18'	95
27	41°11'	74°23'	459
28	41°12'	74°19'	248
29	41°13'	74°21'	321
30	41°15'	74°11'	190
31	41°16'	74°27'	61
32	41°16'	74°32'	491
33	41°16'	74°39'	277
34	41°20'	74°03'	155
35	41°20'	74°20'	235
36	41°20'	74°09'	180
37	41°22'	74°22'	309
38	41°24'	74°01'	120
39	41°25'	74°06'	171
40	41°30'	74°07'	167
41	41°34'	74°05'	150
42	41°43'	74°45'	243

TABLA II. Distribución batimétrica de las especies de foraminíferos recolectados por el V/I Akebono Maru entre los 40°03' S y 41°43' S.

ESPECIES \ PROFUNDIDADES	< 80 m	80 - 180 m	181 - 500 m
Ammodiscus flavidus *		x	x
A. incertus *		x	
Ammonia beccarii	x		
Angulogerina angulosa	x	x	x
A. carinata			x
Anomalina vermiculata			x
Astrononion sp. "A"			x
Bolivina compacta	x	x	x
B. costata		x	x
B. doniezi	x	x	x
B. interjuncta	x	x	x
B. ordinaria		x	x
B. plicata			x
B. pseudoplicata		x	x
B. punctata		x	x
B. sp. "A"		x	x
Buccella peruviana	x	x	x
Bulimina aculeata		x	x
B. marginata		x	x
B. patagonica		x	
B. pulchella		x	x
Buliminella curta			x
B. elegantissima	x	x	x
Cancris inflatus	x	x	x
C. sagra		x	x
Cassidulina crassa	x	x	x
C. laevigata	x	x	x
C. pulchella	x	x	x
Cassidulinoides parkerianus	x	x	x
Cibicides aknerianus	x	x	x
C. bertheloti		x	x
C. dispars		x	
C. lobatulus		x	x
C. ornatus	x	x	x
C. pseudoungerianus			x
C. refulgens		x	x
C. variabilis	x		x
C. wuellerstorfi	x	x	x
Clavulina communis *		x	x
C. communis nodulosa *	x	x	x
Cribrorotalia meridionalis	x	x	
Cribrostomoides hancocki *		x	x
C. subglobosus *	x	x	
C. subinvolutum *	x	x	x
Cyclammina cancellata *		x	x
Cyclogyra involvens	x	x	x
Dentalina communis	x	x	x

TABLA II (Continuación).

D. consobrina emaciata	x	x	x
Discorbis corus		x	
D. floridanus	x	x	x
D. orbicularis		x	x
D. parkerae			x
D. peruvianus		x	x
Ehrenbergina pupa	x	x	x
Elphidium articulatum	x	x	
E. excavatum	x		
E. macellum	x		
Epistominella exigua		x	x
Eponides isabelleanus		x	
Fissurina elliptica		x	x
F. laevigata			x
F. lucida	x	x	x
F. orbignyana		x	x
Florilus grateloupi	x	x	x
F. pauperatus		x	x
Glabratella pileolus	x	x	
Globobulimina affinis			x
G. ovula	x	x	x
G. pacifica	x	x	x
Globulina australis			x
Goesella flintii *		x	x
Guttulina problema	x	x	
Gyroidina soldani			x
Haplophragmoides planissimus *		x	x
Hoeglundina elegans	x	x	x
Hyperammina cylindrica *		x	x
Lagena acuticosta		x	
L. aspera			x
L. caudata		x	x
L. distoma			x
L. gracilis		x	x
L. gracillima		x	
L. interrupta		x	x
L. laevis		x	x
L. striata		x	x
L. sulcata		x	x
L. vilardeboana		x	x
Marginulina hancocki			x
Melonis affine	x	x	x
Miliammina fusca	x		
Miliolinella lutea	x		
M. subrotunda	x	x	
M. subrotunda fma. labiosa			x
Morulaeplecta bulbosa *			x
Nodosaria calomorpha			x
N. scalaris		x	
Nonion pompilioides			x
Nonionella auris	x	x	x
N. chiliensis	x		

TABLA II (Continuación).

N. turgida		x	
Oolina borealis	x	x	x
O. hexagona		x	x
O. lineata			x
O. melo			x
Oridorsalis tener		x	x
Parafissurina lateralis		x	x
P. sp. "A"			x
Patellina corrugata	x	x	x
Planularia crepidula			x
Pseudononion japonicum	x	x	x
Pullenia bulloides		x	
P. quinqueloba		x	x
P. subcarinata	x	x	x
Pyrgo elongata			x
P. murrhyna		x	x
P. patagonica			x
P. quadrata			x
P. vespertilio		x	
Quinqueloculina angulata			x
Q. arctica		x	x
Q. gregaria		x	
Q. lamarckiana		x	x
Q. patagonica		x	x
Q. seminulum	x		
Remaneica helgolandica *		x	
Reophax dentaliniformis *		x	x
R. nodulosus *		x	
R. pilulifer *		x	x
R. scorpiurus *		x	x
Robulus calcar	x		
R. orbicularis			x
R. rotulatus	x	x	x
Saccammina atlantica *		x	x
Textularia deltoidea *		x	x
T. earlandi *		x	x
T. gramen pseudogramen *		x	x
Tholosina protea *		x	
Triloculina trigonula		x	
Trochammina advena *		x	x
T. globigeriniformis *		x	x
T. inflata *	x		
T. ochracea *		x	
T. plana *		x	
T. squamata *		x	x
Uvigerina auberiana		x	x
U. bifurcata		x	x
U. peregrina	x	x	x
U. striata			x
Virgulina riggii		x	
V. seminuda		x	x

*Especies aglutinadas.

1. Plataforma interna (< 80 m de profundidad).

Solamente dos estaciones de muestreo (61 y 71 m) quedaron incluidas en esta zona. Ambas reciben la influencia de las aguas subantárticas llevadas por la Corriente de Humboldt o Corriente del Perú (rama Costera) que se desplaza hacia el norte de Chile (Sievers & Silva, 1975). Esta Corriente ocupa la capa de los 0-200 m de profundidad y se caracteriza por sus aguas frías de baja salinidad y alto contenido de oxígeno (Wyrtki, 1966).

La mayor parte de las especies encontradas son ampliamente conocidas por ser representativas de aguas someras; por ejemplo: *Ammonia beccarii*, *Buccella peruviana*, *Buliminella elegantissima*, *Cribrorotalia meridionalis*, *Elphidium macellum*, *Quinqueloculina seminulum* y otras (Boltovskoy & Theyer, 1970).

Como era de esperar, existe un bajo número de especies aglutinadas (*Clavulina communis nodulosa*, *Cribrostomoides subglobosus*, *C. subinvolutum*, *Miliammina fusca* y *Trochammina inflata*), lo que está en concordancia con lo señalado por Boltovskoy (1963, 1965) en el sentido de que a medida que aumenta la profundidad asciende el porcentaje (diversidad) de los foraminíferos aglutinados.

2. Plataforma externa (80-180 m de profundidad).

En esta zona de la plataforma, que también recibe la influencia de la Corriente de Humboldt, se produce un notorio incremento en el número de especies (112) y la presencia de géneros (*Cassidulina*, *Cibicides*, *Nonion*, *Nonionella*, *Textularia*, *Uvigerina*) considerados como típicos de la plataforma externa. Sin embargo, ello no significa que algunas especies de estos géneros puedan encontrarse a profundidades menores (Boltovskoy & Theyer, 1970; Zapata *et al.*, 1995).

Algunas de las especies determinadas en el presente trabajo habían sido señaladas con anterioridad por otros autores a diferentes latitudes. Así, Bandy & Rodolfo (1964) hacen mención de *Valvulineria inflata* (= *Cancris inflatus*) como especie característica en los 32° (179 m). A su vez, Ingle *et al.* (1980) encontraron a los 36° S (135 m) a *Epistominella exigua* (5,7 % de abundancia) y *Bolivina interjuncta* (4,7 %) y en los 39° S (142 m) a *Uvigerina peregrina* (22,5 %), *Valvulineria inflata* (19,5 %), *Bolivina interjuncta* (14,4 %) y *Epistominella exigua* (10,4 %). En cambio, Resig (1981) señaló entre los 4°-19° S a *Bolivina costata* con una abundancia del 13-91%.

Llama la atención en esta zona batimétrica la presencia de especies de aguas someras: *Buccella peruviana*, *Buliminella elegantissima*, *Cibicides aknerianus*, *Cribrorotalia meridionalis*, etc. Ante la imposibilidad de reconocer las especies vivas, por haber contado sólo con sedimento seco, llevó a estimar como posible explicación del fenómeno lo enunciado por Boltovskoy (1976, 1978), en el sentido de considerar estas especies atípicas como fauna desplazada por corrientes de turbidez o deslizamientos.

3. Batial superior (181-500 m).

Esta parte superior del talud recibe la influencia de la Contracorriente Perú-Chile o Corriente de Günther que fluye hacia el sur entre los 200-400 m de profundidad, transportando agua de mayor temperatura y salinidad, pero de bajo contenido en oxígeno (Brandhorst, 1971; Robles *et al.*, 1980). Algunas muestras fueron recolectadas en la zona de influencia de las Aguas Intermedias Antárticas que circulan entre los 400-1000 m de profundidad, llevando temperaturas entre los 3,5-7 °C, salinidades de 34,2-34,5%o (Semenov & Berman, 1977) y oxígeno de 2 ml/l (Robles *et al.*, 1980).

Esta zona batimétrica se caracteriza por la presencia de algunas especies desplazadas desde la Plataforma Continental y de otras reconocidas a estas profundidades del mar chileno. Por ejemplo, Ingle *et al.* (1980) hacen mención de la dominancia de *Bolivina interjuncta* (39,2-43,3 %) en profundidades de 190-200 m, y a 274 m de *Trifarina angulosa*= *Angulogerina angulosa* (31,2 %), *Uvigerina peregrina* (17,7 %) y *Bolivina interjuncta* (15,5 %). A los 428 m de profundidad, donde circula el Agua Intermedia Antártica rica en oxígeno, encuentra como una de las especies dominantes a *Epistominella exigua* con un 11,2 %. Resig (1981) identifica, entre otras, a *Bolivina plicata* (5-14 %), *Uvigerina striata* (7-13 %) y *Angulogerina carinata* (2-5 %) como especies características entre los 151-500 m de profundidad.

Tal como se aprecia en la matriz (Fig. 2) y el dendrograma (Fig. 3) de afinidad, la mayor similitud de especies se establece entre las estaciones comprendidas entre los grupos B y C al compartir 87 especies en común con una afinidad del 76 %. No ocurre lo mismo con los grupos A y B, donde su afinidad sólo alcanza al 54 %, a pesar de estar ambos influenciados por la Corriente de Humboldt. De ello se puede inferir, basándose en los datos en posesión, que la profundidad estaría ejerciendo una mayor influencia que las masas de agua. Tal aseveración ya había sido postulada anteriormente por autores como Bandy & Echols (1964) y Pflum & Frerichs (1976), al sentenciar que varias especies tienen un límite de distribución batimétrico idéntico en numerosas áreas, en las cuales los parámetros ecológicos suelen ser diferentes.

	A	B	C
A		58	50
B	40		76
C	35	87	

FIGURA 2. Matriz que muestra el grado (%) de afinidad cualitativa entre los pares de zonas batimétricas, usando el índice de Kulczinsky-2.

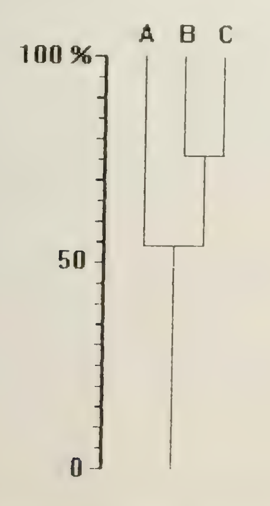


FIGURA 3. Dendrograma que muestra la afinidad cualitativa de las tres zonas batimétricas.

CONCLUSIONES

Se determinaron 150 especies de foraminíferos bentónicos, de las cuales 122 correspondieron a las especies calcáreas y 28 a las aglutinadas.

Las especies isobatiales que caracterizan a cada zona batimétrica se distribuyen de la siguiente forma:

a) Plataforma interna (< 80 m): *Ammonia beccarii, Buccella peruviana, Buliminella elegantissima, Cibicides aknerianus, Cribrorotalia meridionalis, Elphidium macellum, Nonionella chiliensis, Quinqueloculina seminulum* y *Trochammina inflata.*

b) Plataforma externa (80-180 m): *Bolivina costata, B. interjuncta, Cancris inflatus, Epistominella exigua* y *Uvigerina peregrina.*

c) Batial superior (181-500 m): *Angulogerina angulosa, A. carinata, Bolivina plicata* y *Uvigerina striata.*

Existe una relación entre la diversidad foraminiferológica y la profundidad; por lo tanto, la influencia de la profundidad es la principal responsable de la distribución batimétrica de estos organismos bentónicos y en menor grado lo son las masas de agua.

BIBLIOGRAFIA

BANDY, O. & R. ECHOLS. 1964. Antarctic foraminiferal zonation. Publ. Amer. Geophys. Union, N° 1190, Antarctic Res. 1: 73-91.

BANDY, O. & K. RODOLFO. 1964. Distribution of foraminifera and sediments, Peru-Chile Trench area. Deep-Sea Res. 11: 817-837.

BOLTOVSKOY, E. 1963. Foraminíferos y sus relaciones con el medio. Mus. Argent. Cienc. Nat., Rev. Hidrobiol. 1 (2): 21-109.

BOLTOVSKOY, E. 1965. Los Foraminíferos Recientes (Biología, métodos de estudio, aplicación oceanográfica). EUDEBA, Buenos Aires, 510 pp.

BOLTOVSKOY, E. 1976. Distribution of Recent foraminifera of the South American Region. En: Hedley, R.H. & Adams, C.G. (eds.). Foraminifera 2: 171-236, Academic Press, London.

BOLTOVSKOY, E. 1978. La distribución batimétrica de los foraminíferos bentónicos. Ameghiniana 15 (3-4): 409-421.

BOLTOVSKOY, E., GIUSSANI, G., WATANABE, S. & R. WRIGHT. 1980. Atlas of benthic shelf Foraminifera of the Southwest Atlantic. Dr. W. Junk Publ. The Hague, 146 pp.

BOLTOVSKOY, E. & F. THEYER. 1970. Foraminíferos Recientes de Chile Central. Mus. Argent. Cienc. Nat., Rev. Hidrobiol. 2 (9): 279-380.

BOLTOVSKOY, E. & V. TOTAH. 1987. Relación entre masas de agua y foraminíferos bentónicos en el Pacífico Sudoriental. Physys, Secc. A, 45 (109): 37-46.

BRANDHORST, W. 1971. Condiciones oceanográficas estivales frente a la costa de Chile. Rvta. Biol. Mar. 14: 45-84.

BUZAS, M. & T. GIBSON. 1969. Species diversity: benthonic foraminifera in western North Atlantic. Science 163: 72-75.

CRISCI, J. & M. LOPEZ. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Monografías Cient. de la OEA, Ser. Biol. Monogr. 26: i-vi, 1-132.

CULVER, S. 1990. Benthic foraminifera of Puerto Rican mangrove-lagoon systems: potential for paleoenviromental interpretations. Palaios 5: 34-51.

INGLE, J., KELLER, G. & R. KOLPACK. 1980. Benthic foraminiferal biofacies, sediments and water masses of the southern Peru-Chile Trench area, southeastern Pacific Ocean. Micropaleontology 26 (2): 113-150.

MONNIOT, F. 1979. Faunal affinities among Abyssal Atlantic Basins. Sarsia 64 (1-2): 93-95.

PFLUM, C. & W. FRERICHS. 1976. Gulf of Mexico deep-water foraminifera. Cushman Found. Foram. Res., Sp. Publ. 14: 1-108.

RESIG, J. 1981. Biogeography of benthic foraminifera of the northern Nazca plate and adjacent continental margin. Geological Society of America, Memoir 154: 619-665.

ROBLES, F., ALARCON, E. & A. ULLOA. 1980. Water masses in the northern Chilean zone and their variation in a cold period (1967) and warm periods (1969, 1971-1973). Proc. Worksh. Phenomenon "El Niño": 83-174.

SEMENOV, V. & I. BERMAN. 1977. Biogeographic aspects of the distribution and dynamics of water masses off the South American coast. Oceanology 17: 710-718.

SIEVERS, C. & N. SILVA. 1975. Masas de agua y circulación en el Océano Pacífico sudoriental. Latitudes 18° S-33° S. Operación Oceanográfica Marchile VIII. Contribución Cona (1), Valparaíso.

WYRTKI, K. 1966. Oceanography of the eastern equatorial Pacific Ocean. Oceanogr. Mar. Biol. A. Rev. 4: 33-68.

ZAPATA, J. & S. VARELA. 1975. Foraminíferos litorales recientes de Bahía Maullín (41°37' S; 73°40' W), Chile. Rev. Cienc. y Nat., Ecuador, 16 (1): 14-24.

ZAPATA, J., ZAPATA, C. & A. GUTIERREZ. 1995. Foraminíferos bentónicos recientes del sur de Chile. Gayana Zool. 59 (1): 23-40.

Gayana Zool. 60(2): 99-120, 1996. ISSN 0016-531X

DIFERENCIACION MORFOLOGICA ENTRE *PERCICHTHYS TRUCHA* Y *PERCICHTHYS MELANOPS* (PERCIFORMES: PERCICHTHYIDAE) ENTRE 36º Y 41º L.S (CHILE Y ARGENTINA), A TRAVES DE ANALISIS MULTIVARIADOS

MORPHOLOGICAL DIFFERENCIATION BETWEEN PERCICHTHYS TRUCHA *AND* PERCICHTHYS MELANOPS, *BETWEEN 36ºS AND 41ºS (CHILE AND ARGENTINA), WITH MULTIVARIATE ANALYSIS*

H. Campos* y J. F. Gavilán**

RESUMEN

Percichthys trucha y *P. melanops* son morfológicamente semejantes. Esto dificulta la determinación taxonómica de los especímenes. Los caracteres morfológicos (morfométricos y merísticos) de las descripciones de estas especies no han sido analizados con métodos estadísticos. *P. trucha* y *P. melanops* fueron estudiadas en análisis multivariado usando 19 caracteres morfométricos y 11 merísticos. Las muestras de *P. trucha* fueron del río Bío Bío, lago Riñihue y río Calle-Calle de la cuenca del río Valdivia; del lago Ranco de la cuenca del río Bueno y del río Neuquén en cuenca atlántica de Argentina. La muestra de *P. melanops* fue del río Bío Bío. Todas las muestras fueron estudiadas a través de Análisis de Dendrogramas, Componentes Principales, Análisis Discriminantes, Análisis de Regresión Paso a Paso y Análisis de Varianza. El análisis multivariado mostró una clara separación entre *P. trucha* y *P. melanops* a través de caracteres morfométricos de la cabeza y merísticos (número de rayos branquiostegales, rayos de las aletas anal y dorsal). La muestra de *P. trucha* del río Bío Bío se separa morfológicamente de las muestras de las otras localidades.

PALABRAS CLAVES: *Percichthys trucha*, *Percichthys melanops*, Análisis multivariado, Peces dulceacuícola.

ABSTRACT

Percichthys trucha and *P. melanops* are morphologically similar. This difficults the taxonomic determination of both species. The morphological diagnostic characters (morphometric and meristic) of the description of these species were not analyzed with statistical methods yet. *P. trucha* and *P. melanops* population´s were studied with a multivariant analysis using 19 morphometric and 7 meristic characters. The samples of *P. trucha* were obtained from samples of the Bio Bio river, Riñihue lake and the Calle-Calle river in the Valdivia river basin; the Ranco lake belonging to Río Bueno basin and the Neuquén river, is from Argentina Atlantic basin. *P. melanops* samples were obtained from Bío Bío river. All these samples were studied using cluster analysis, Principal Components Analysis, Discriminant Analysis, Regression Analysis step by step and Analysis of Variance. The multivariate analysis showed a clear separation between *P. trucha* and *P. melanops* through morphometric characters of the head, and meristic characters (number of branquiostegal rays, anal and dorsal rays). *P. trucha* sample from Bío Bío river is a separated morphological group.

KEYWORDS: *Percichthys trucha*, *Percichthys melanops*, Multivariate analysis, Fresh water fishes.

INTRODUCCION

Percichthys trucha y *P. melanops* presentan una gran semejanza en sus caracteres morfométricos y merísticos, lo que parece ser una tendencia en el género *Percichthys* (Arratia, 1982). Los autores que han basado sus descripciones fundamentalmente en estos caracteres no han tenido en consideración lo que Arratia (1982) concluye: "the strong extern variations presented in South American fishes in connection with their habitat". Ambas situaciones, poca diferenciación en caracteres externos cualitativos entre *P. trucha* y *P. melanops* y posibles diferenciaciones entre diversas localidades, crean por una parte un proble-

*Instituto de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
**Laboratorio de Genética, Departamento Biología Molecular, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Concepción, Chile.

ma práctico para diferenciar fácilmente en terreno ambas especies, y otro problema teórico para conocer qué caracteres morfométricos y merísticos son los que han alcanzado la mayor variabilidad como resultado de la formación de ambas especies. La más alta variabilidad de caracteres y su agrupación puede revelar la tendencia evolutiva del fenotipo, si la afinidad entre ambas especies es cercana filogenéticamente.

Percichthys trucha y *P. melanops* pertenecen a la Familia Percichthyidae Jordan 1923, y la Subfamilia Suramericana Percichthyinae Jordan y Eigenmann 1890. A esta Subfamilia pertenecen dos géneros que son: *Percichthys* Girard 1854 y *Santosius* Arratia 1982. Ambos géneros son exclusivamente de agua dulce y presentan 6 especies, dos de las cuales son recientes y cuatro fósiles. Estas especies son: *Percichthys trucha* (Valenciennes, 1833)(reciente), *Percichthys melanops* Girard, 1854 (reciente), *Percichthys hondoensis* Schaeffer 1947 (fósil), *Percichthys lonquimayiensis* Chang and Arratia 1978 (fósil), *Percichthys sandovali* Arratia 1982 (fósil) y *Santosius antiquus* (Woodward, 1898) (fósil). Las especies fósiles son registradas en yacimientos del Terciario.

Las especies de la Subfamilia Percichthyinae se distribuyen en Sur America más al Sur de los 30° S con excepción del fósil *S. antiquus* en el Sur de Brasil. Las especies actuales tienen una notable diferenciación en su distribución geográfica. *P. trucha* presenta una amplia distribución geográfica, desde los 33° S hasta los 55° S, que abarca Valparaíso en Chile y Mendoza en Argentina como límite Norte, hasta Tierra del Fuego de ambos países como límite Sur (Eigenmann, 1927; Campos *et al.*,1993). *P. melanops* presenta, al contrario de las especies anteriores, una restringida distribución geográfica, pues es endémica de Chile y distribuida sólo desde Santiago a Concepción (Eigenmann, 1927; Campos *et al.*, 1993).

P. trucha y *P. melanops* fueron descritas con caracteres que son insuficientes para diferenciar con seguridad ambas especies (Valenciennes, 1833; Girard, 1854; Eigenmann, 1927; Ringuelet *et al.*, 1967). Arratia (1982) realiza un detallado estudio osteológico de los Percichthyidae y Percilidae de Sur América. En ese trabajo no se menciona la situación de las especies de *Percichthys* que incluyen Ringuelet *et al.*, 1967 (*P. colhuapiensis*, *P. vinciguerrai*, *P. altispinnis*). Arratia (1982) concluye que *P. trucha* de Chile y Argentina y *P. melanops* son buenas especies, diferenciables por características de diagnóstico especialmente osteológicas.

En la amplia distribución de *P. trucha* se encuentran barreras geográficas para peces de agua dulce como la Cordillera de los Andes o la separación entre las hoyas hidrográficas. Estas barreras permiten suponer que la poblacion biológica pudo haber tenido discontinuidad en su distribución que se podría manifestar en sus características morfométricas y merísticas.

Aún no se ha realizado un análisis estadístico de los caracteres morfométricos y merísticos de *P. trucha* y *P. melanops*, lo que dificulta conocer aquellos que presentan la mayor varianza entre las poblaciones de cada especie y sus afinidades.

El objetivo del presente trabajo es obtener los caracteres externos que permitan diferenciar estadísticamente las especies *P. trucha* y *P. melanops*, determinar sus afinidades morfológicas y diferencias intra poblacional en *P. trucha*.

MATERIALES Y METODOS

En las muestras de *Percichthys trucha* y *P. melanops* se midieron 19 características morfológicas, y se contaron 11 merísticas. Se analizaron *P. trucha* del lago Riñihue (Latitud 39° 50'S) (n = 45) y río Calle Calle (n = 32), lago Ranco (n = 15) (Latitud 40° 13'S), río Bío Bío (n = 159) (Latitud 37° 39'S) y río Neuquén (Latitud 40° 50'), Argentina (n = 15). El lago Riñihue y el río Calle-Calle pertenecen a la hoya del río Valdivia. El lago Ranco pertenece a la hoya del río Bueno. Se analizó *P. melanops* del río Bío Bío (n = 60).

Las variables morfométricas obtenidas de cada ejemplar fueron las siguientes: Longitud Total (LT); Longitud Estándar (LS); Longitud Pre-Dorsal (LPD); Longitud Pre-Anal (LPA); Longitud Aleta Pectoral (LAPc); Base Aleta Dorsal(BADI); Base Aleta Pectoral (BAPc); Longitud Pedúnculo Caudal (LPC); Ancho Pedúnculo Caudal (APC); Altura Máxima del Cuerpo (HMC); Diámetro del Cuerpo (DC); Largo Cabeza (LC); Longitud del Hocico (LH); Longitud del Maxilar (LM); Diámetro Ojo (DO); Ancho Interorbital (AI); Longitud Postorbital

(LPO); Ancho de la Cabeza (AC) y Altura de la Cabeza (HC). Las variables merísticas consideradas fueron las siguientes: Número de Rayos y Espinas de la Aleta Dorsal (RPD, RSD); Número Rayos Aleta Anal (RA); Número de Rayos Aleta Pectoral (RAP); Número de Espinas y Rayos Aleta Pélvica (RAPel); Número Rayos Aleta Caudal (RAC); Escamas Línea Lateral (Esc L); Escamas Transversal Superior (Esc TD); Escamas Transversal Inferior (Esc TV); Rayos Branquiostegales (RBr.); Número Branquispinas (Br). Las mediciones y recuentos de los caracteres se realizaron según Hubbs and Lagler (1947) (Tablas 1 y 2).

Las medidas morfométricas fueron llevadas a proporción de la Longitud Estándar. Los recuentos merísticos fueron ajustados con raíz cuadrada de las variables. Estas transformaciones fueron realizadas con el programa QPRO versión 4.5.

El tratamiento estadístico se realizó con el programa STATGRAF versión 4.1 para los siguientes análisis: Test de Normalidad, Kolmogorov Smirnov; Resumen Estadístico Básico; Análisis de Dendrogramas; Componentes Principales; Análisis Discriminante; Análisis de Regresión Paso a Paso y Análisis de Varianza (ANOVA).

RESULTADOS

*Test de Normalidad

Todas las variables fueron sometidas al Test de Kolmogorov-Smirnov. Todas ellas presentaron normalidad al 0.05, por tal razón no fue necesario realizar la transformación de la proporción de las variables.

*Analisis de Dendrograma

Las cinco muestras de *P. trucha* provenientes del lago Riñihue, río Calle Calle, lago Ranco, río Bío-Bío y río Neuquén (Argentina), en el análisis de unión simple (Nearest Neighbor), aparecen agrupadas y separadas de la muestra del río Bío Bío. Este dendrograma define una agrupación del lago Riñihue, río Calle Calle, lago Ranco y río Neuquén separada de las muestras de la hoya del río Bío Bío. La muestra del río Neuquén al lado oriental de los Andes, no se diferencia de las del lado occidental Sur de los Andes. Sin embargo, la muestra del río Bío Bío más al Norte de las localidades de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén, presentó una marcada separación (Fig.1-A).

Al análisis anterior se incluye la muestra de *P. melanops* del río Bío Bío. La muestra de *P. melanops* aparece separada del resto de la agrupación de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén, y al mismo nivel de la muestra de *P. trucha* del río Bío Bío. (Fig.1-B).

Las variables merísticas estandarizadas de *P. trucha* se sometieron al mismo análisis de dendrogramas. Estos se construyeron de forma similar al análisis con los caracteres morfométricos. Así se agrupan las muestras de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén separadas de la muestra del Bío Bío. Al incluir en el análisis la muestra del Bío Bío de *P. melanops*, ésta se agrupa con la de *P. trucha* del río Bío Bío y se separa del resto de las muestras en el dendrograma de *P. trucha* (Fig.1-C).

*Analisis de Componentes Principales

Se realizó un Análisis de Componentes Principales con todas las variables morfométricas de las muestras de *P. trucha*, en una matriz de correlación (17x17) (Tabla 1). Los tres primeros componentes sumaron 55.3% del total de la varianza. El primer componente (PC I) alcanza un 33%, el segundo (PC II) un 13,9% y el tercero (PC III) 8.4% , en la carga de cada componente. Los caracteres que más contribuyeron al peso del PC I son: ancho interorbital, longitud postorbital y altura de la cabeza. En el PC II los caracteres con mayor peso son los siguientes: longitud maxilar, diámetro del ojo y largo de la cabeza. En el PC III los caracteres con mayor carga fueron: longitud aleta pectoral y ancho de la cabeza. La ordenación espacial de los ejemplares de cada muestra sobre los dos primeros componentes, agrupa los individuos de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén y los separa del Bío Bío (Fig. 2-A). El tercer componente confirma la agrupación de los primeros componentes.

Al Análisis de Componentes Principales anteriores se incluyó la muestra del río Bío Bío de *P. melanops* con las muestras de *P. trucha*. Los primeros tres componentes tuvieron una carga de 50,7%, distribuida en PC I 28,9%, PC II 12,5% y PC III 9,2%. Los caracteres con mayor peso en los dos primeros componentes son los mismos

del análisis anterior. En la ordenación de los individuos sobre los componentes, la población de *P. melanops* se separa de las poblaciones de *P. trucha* (Fig. 2-B).

De acuerdo con el análisis anterior se separan tres grupos, los que se han sometido a un Análisis de Componentes Principales. Estos tres grupos son: *P. trucha* del lago Riñihue, río Calle Calle, lago Ranco y río Neuquén; *P. trucha* del río Bío Bío y *P. melanops* del río Bío Bío (Tabla 3). Los tres primeros componentes acumulan un 47,3% de la varianza, distribuída en el PC I 24%, PC II 13,3% y PC III 13,3%. Los caracteres con mayor carga en el PC I fueron: altura de la cabeza, ancho interorbital y diámetro del cuerpo o diámetro del ojo. En el PC II fueron: ancho de la cabeza, longitud aleta pectoral y diámetro del ojo. La proyección de los individuos separa los tres grupos (Fig. 2-C).

Las variables merísticas (Tabla 4) estandarizadas de todas las muestras de *P. trucha* se sometieron a este análisis. Los primeros tres componentes acumulan un 57,3% de la varianza, distribuidos en PC I 32,9%, PC II 13,4% y PC III 11,0 %. En el PC I los caracteres con mayor carga son: número de rayos branquiostegales, número de rayos aleta anal, número de escamas transversales inferiores. En el PC II se agrupan las características de: número de rayos de la aleta dorsal y número de rayos aleta pectoral, número de escamas transversales superiores. El PC III agrupó: número de rayos aleta dorsal II y número de rayos aletas pectorales. La ordenación de los indìviduos sobre los del primer componente agrupa las muestras de *P. trucha* separando la agrupación de Riñihue-Calle Calle- Ranco-Neuquén de la muestra del río Bío Bío (Fig. 3-A).

Al incluir los caracteres merísticos de la muestra de *P. melanops* los tres primeros componentes acumulan una varianza de un 62,4% distribuida en PC I 28,6%, PC II 23,1% y PC III 10,7%. Los caracteres con mayor carga en el PC I fueron número de rayos branquiostegales, número de rayos de la aleta dorsal y número de branquispinas. En el PC II los caracteres fueron: número de escamas serie transversal ventral, número de escamas transversal dorsal y número de radios de la aleta anal. La ordenación de los individuos sobre los componentes conformó los mismos grupos obtenidos en el análisis de los caracteres morfométricos (Fig. 3-B).

A semejanza del análisis de los caracteres morfométricos, se procesaron sólo las tres muestras separadas en el análisis anterior de los caracteres merísticos. Los tres primeros componentes acumulan un 62,4% distribuido en PC I 28,6%, PC II 23% y PC III 10,7 %. En el PC I los caracteres con mayor carga fueron los radios branquiostegales, los radios dorsales y las branquispinas. En el PC II los caracteres de mayor peso fueron escamas serie transversal ventral y número de rayos aleta anal. Los individuos se agrupan en las tres muestras al ser proyectados sobre los ejes (Fig. 3-C).

*Analisis Discriminante

Todos los individuos de las poblaciones de *P. trucha* fueron sometidos a un análisis discriminante con todas las variables morfométricas. El análisis determinó que un 89,6% de los individuos está bien clasificado en los grupos propuestos "a priori" (Tabla 4). Las dos primeras funciones discriminantes explican un 98,8% de la variación, siendo sin embargo la primera función la que contribuye con casi toda la variación, 97,8%. En la primera función los caracteres con mayor carga fueron: base aleta dorsal, altura de la cabeza y ancho interorbital. La proyección de los individuos sobre las funciones los discrimina en dos grupos, uno de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén y otro del Bío Bío, (Fig. 4-A). Este análisis maximiza las variaciones entre los grupos confirmando los resultados de los dos análisis anteriores.

En este análisis se agrega la muestra del río Bío Bío de *P. melanops*. Allí se clasifican los individuos en un 83,8% de los grupos "a priori" (Tabla 5). La primera función discriminante define casi toda la variación con un 82,2%, con los caracteres: longitud del maxilar y longitud predorsal. La proyección de los individuos sobre las funciones conforman tres grupos bien definidos que son: dos de *P. trucha* constituido por la agrupación de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén, *P. trucha* del río Bío Bío y uno de *P. melanops* del Bío Bío (Fig. 4-B).

Se realizó un análisis sólo con los tres grupos anteriormente discriminados. Las dos primeras funciones explican el 100% de la variación con un 94,8% para la función I. El análisis determinó que un 92,9% de los individuos está bien clasificado (Tabla 6). Los caracteres con mayor

carga en la primera función fueron: base primera aleta dorsal y altura de la cabeza. La proyección de los individuos en la funciones presenta una marcada agrupación en los tres grupos "a priori".

Se realizó este análisis con las variables merísticas de todas las poblaciones de *P. trucha* y *P. melanops*. Las dos primeras funciones explican un 92.2 % de la variación con un 77.1% la primera. Los caracteres con mayor carga en la primera función fueron: número de rayos branquiostegales; número de rayos aleta anal y número de espinas de la primera aleta dorsal. La proyección de los individuos sobre las dos primeras funciones discriminantes determinó tres grupos bien definidos: *P. trucha* de la agrupación Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén; *P. trucha* del Bío Bío y *P. melanops* (Fig. 4-C).

Se realizó un análisis con los tres grupos anteriormente definidos con un 84.2% de la primera función. Los caracteres de mayor peso en la primera función fueron: rayos branquiostegales, número de rayos de la aleta anal y espinas de la primera dorsal. El 94.7% de los individuos aparecen bien clasificados en los grupos respectivos, lo que se observa definidamente en la proyección de ellos sobre las funciones discriminantes, semejante al análisis anterior.

*Analisis discriminante con variables seleccionadas por el metodo de regresion multiple (Stepwise variable selection)

Se analizaron 15 variables morfométricas de las 19 medidas en las poblaciones de *P. trucha*, porque se dejó afuera caracteres que generalmente presentan gran variación, como son el ancho del pedúnculo caudal y diámetro del cuerpo. Este método selecciona las variables que contribuyen en mayor medida para explicar la variabilidad. Las variables que obtuvieron el más alto coeficiente en las muestras de *P. trucha* fueron base aleta de la aleta pectoral, longitud del hocico, longitud del maxilar, longitud postorbital, largo de la cabeza, base aleta dorsal y longitud preanal. Al juntar a las muestras de *P. trucha* con las de *P. melanops* se seleccionaron los siguientes caracteres: base de la aleta pectoral, longitud del maxilar, longitud del hocico, largo de la cabeza y base aleta dorsal.

Con las variables seleccionadas se volvió a realizar un análisis discriminante sólo para las poblaciones de *P. trucha*, obteniendo un 93.1% en la primera función con los caracteres de mayor peso que fueron: base aleta dorsal, longitud del hocico y largo de la cabeza. El 79.6% de los individuos fue bien asignado a los grupos "a priori". La proyección de los individuos sobre las dos primeras funciones discriminantes, muestra una separación entre la agrupación de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén con la muestra del Bío Bío (Fig. 5-A). Al incluir la muestra de *P. melanops*, un 75% de los individuos fue bien asignado. Su proyección sobre las funciones los agrupa en tres grupos, manteniendo los de *P. trucha* del análisis anterior y separando de la población de *P. melanops* (Fig. 5-B).

Los tres grupos seleccionados se sometieron de nuevo a este análisis con los caracteres seleccionados, confirmando la separación de los tres grupos.

Se realizó un análisis paso a paso para 10 variables merísticas seleccionando 5, cuyo orden de mayor a menor coeficiente fue: rayos branquiostegales, rayos aleta caudal, escamas línea lateral, rayos aleta anal y escamas transversal inferior. Con estos caracteres el análisis discriminante mostró un 94.4% de variabilidad, con un 82.0 % para la primera función con marcada carga en los caracteres de rayos branquiostegales y rayos aleta anal. Los tres grupos anteriormente indicados se separaron sobre las funciones discriminantes (Fig. 5-C).

Los tres grupos seleccionados se volvieron a colocar en un análisis discriminante. La primera función alcanzó a un 84.2%. Los individuos se agrupan sobre las funciones en los tres grupos anteriormente definidos.

*Analisis de varianza

Se realizó una ANOVA para los caracteres morfométricos y merísticos de los tres grupos seleccionados en los análisis anteriores, que corresponden a *P. trucha* de la agrupación de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén, *P. trucha* del Bío Bío y *P. melanops* del río Bío Bío. Los caracteres morfométricos que no presentaron diferencias significativas entre los tres grupos son los siguientes: longitud total, longitud pre-anal, longitud aleta pectoral, ancho interorbital y ancho de la cabeza. Los caracteres que presentaron diferencias significativas entre estos tres conglomerados fueron los siguientes: base aleta dorsal (Fig. 6-A), diámetro del cuerpo y diámetro del

ojo (Fig. 6-B), longitud del maxilar (Fig. 6-C) y ancho pedúnculo caudal, longitud del hocico (Fig. 6-D).

Las muestras de *P. trucha* y *P. melanops*, ambas del río Bío Bío, comparten los siguientes caracteres sin diferencias significativas: longitud preorbital y altura de la cabeza.

P. melanops presenta dos caracteres morfométricos que la diferencian significativamente de *P. trucha*, ellos son: longitud predorsal y base aleta pectoral.

P. trucha de la agrupación de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén, *P. trucha* del Bío Bío y *P. melanops* del Bío Bío comparten sin diferencias significativas el carácter merístico: número de rayos de la aleta pectoral. Las dos muestras de *P. trucha* comparten sin diferencias significativas el número de espinas de la dorsal, siendo este carácter el que las separa de la muestra de *P. melanops*.

La mayoría de los caracteres merísticos contados en este análisis muestra diferencias en los tres grupos. Estos caracteres son: rayos branquiostegales (Fig.7-A), espinas de la dorsal (Fig.7-B), rayos de la anal (Fig.7-C), rayos de la caudal (Fig.7-D), escamas serie longitudinal (Fig.7-E), escamas transversal superior (Fig.7-F) e inferior (Fig.7-G) y número de las branquispinas (Fig.7-H).

*Diferencias morfologicas entre *P. trucha* y *P. melanops*. Caracteres osteologicos

Arratia (1982) realizó un estudio osteológico comparativo de Percichthyidae y Percilidae, donde determinó los componentes óseos que diferencian a *P. trucha* y *P. melanops*. Para fundamentar las diferencias entre estas especies resumimos los aportes de Arratia (1982) que al nivel osteológico permiten reconocer ambas especies.

*Posttemporal

En *P. trucha* su borde póstero-ventral es suavemente aserrado y en *P. melanops* fuertemente aserrado. (En Arratia 1982, ver Figs. 4 y 5).

*Serie infraorbital

P. trucha con un lacrimal grande, aserrado y cuatro infraorbitarios. *P. melanops* con un lacrimal fuertemente aserrado y cinco infraorbitales. (En Arratia 1982, ver Figs. 8 y 9).

*Mandibula superior

P. trucha con un borde ventral posterior de maxilar suavemente aserrado en jóvenes y aserrado en adultos. *P. melanops* con margen posterior ventral del maxilar fuertemente aserrado. (En Arratia 1982, ver Figs. 11 y 12).

*Metapterigoide

P. trucha tiene una conexión con un hueso puente con el hyomandibular. *P. melanops* se conecta con el hyomandibular por un pequeño hueso puente. *P. melanops* tiene un metapterigoide más pequeño que *P. trucha* y sus márgenes no están interdigitadas con el hyomandibular. (En Arratia 1982, ver Figs. 21 y 22).

*Opérculo

P. trucha presenta un opérculo armado con dos espinas, su borde ventral marginal está suavemente aserrado, pero llega a ser liso en adultos. El subopérculo e interopérculo tienen aserraduras suaves en el margen ventral. El preopérculo está fuertemente aserrado. En *P. melanops* el opérculo, subopérculo e interopérculo están aserrados. El preopérculo está fuertemente aserrado en ambos bordes especialmente en el ventral. (En Arratia 1982, ver Figs. 47 y 49).

Caracteres morfometricos

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente análisis multivariado, los caracteres que presentan mayor diferencia entre *P. trucha* y *P. melanops* están referidos a cabeza y aletas. En la cabeza los caracteres más significativos son: altura de la cabeza, ancho interorbital, diámetro del ojo y longitud del hocico. En las aletas los caracteres más significativos fueron: base aleta pectoral, base aleta dorsal y longitud predorsal.

Caracteres meristicos

De acuerdo con el presente análisis multivariado los caracteres más significativos para diferenciar *P. trucha* de *P. melanops* fueron los siguientes: número de rayos branquiostegales, número de espinas de la aleta dorsal, número de rayos de la aleta anal y número de escamas de la línea lateral. (Tabla 9).

DISCUSION

P. trucha y *P. melanops* presentan diferencias osteológicas que validan ambas especies (Arratia, 1982). Sin embargo, las características morfométricas y merísticas entregadas por los autores para cada especie no tienen un valor de diagnóstico seguro para la clasificación, por presentar sobreposición de sus rangos y no han sido sometidos a un tratamiento estadístico apropiado (Eigenmann, 1927). Esta situación ha hecho suponer que este tipo de variable tiene bajo nivel de diagnóstico para diferenciar ambas especies y, por lo tanto, crea dificultades para el proceso taxonómico de terreno o laboratorio. Lo anterior indicaría que ambas especies presentan una alta similitud en su morfometría externa.

Las características morfométricas (19) y merísticas (11) consideradas en el presente estudio representan las variables que pueden ser consideradas en los Percichthyidae. El análisis de estas variables se realizó con análisis multivariado. Estos análisis estadísticos han sido aplicados a muestras representativas de parte de la distribución de *P. trucha* en el Sur de Chile y parte del Sur de Argentina. *P. melanops* presenta una reducida distribución geográfica en el Centro Sur de Chile, por lo tanto la muestra del río Bío Bío analizada es representativa de la población de esta especie.

Los resultados obtenidos en las muestras de 5 localidades, dentro de la amplia distribución de *P. trucha*, revelaron en todos los análisis estadísticos, la semejanza morfológica de los ejemplares de los lagos Riñihue, Ranco y río Calle Calle del Sur de Chile, con los del río Neuquén en Argentina. Se podría postular que la Cordillera de los Andes constituiría una barrera natural para los ejemplares que habitan hoyas hidrográficas en ambas vertientes andinas y sin conexión. Estas localizaciones podrían haber originado cambios morfológicos debido a una larga separación, probablemente desde el Terciario. Estos resultados ponen en duda que esta barrera haya originado una variación intra poblacional, a lo menos para la región estudiada. No hemos encontrado en la literatura de alcance internacional algún estudio poblacional estadístico de *P. trucha* de Argentina, que se pueda comparar con los resultados aquí obtenidos. Sólo conocemos los trabajos taxonómicos tradicionales (Mac Donagh 1950, Ringuelet *et al*., 1967).

Las muestras de las localidades chilena de lago Riñihue, río Calle Calle y Argentina del río Neuquén, aquí analizadas se diferencian drásticamente de la muestra de *P. trucha* del río Bío Bío, según todos los análisis multivariados realizados en el presente trabajo. Este sorprendente resultado revela una diferenciación intra específica de caracteres morfológicos. Este resultado dejó la interrogante si esta población de *P. trucha* del río Bío Bío podría ser una población de *P. melanops*, a pesar que los ejemplares fueron clasificados según las características cualitativas (Arratia 1982). Sin embargo, al incluir la muestra de *P. melanops* del río Bío Bío, en todos los análisis aparecen ambos grupos ampliamente separados. Los ejemplares de *P. trucha* del Bío Bío se incluyen en un grupo más cercano (análisis de dendrogramas) a los ejemplares de las localidades de *P. trucha* del Sur que a la muestra de *P. melanops* del río Bío Bío. Los ejemplares de la muestra del Bío Bío son hasta el momento, dentro de este límite de análisis, pertenecientes a *P. trucha*.

La diferenciación morfológica de las muestras del Bío Bío la consideramos como una variación intra poblacional. Esta diferenciación puede ser consecuencia de un aislamiento de esta hoya con respecto al resto de las hoyas del Sur donde se encuentra *P. trucha*. Existen antecedentes que el río Bío Bío es anterior a las glaciaciones (Mardones, com.pers.), los que no constan en las hoyas del Sur de origen glacial (Brüggen, 1950).

Los caracteres morfométricos que mayor carga tuvieron en el Análisis de Componentes Principales se agrupan en la cabeza como: Ancho Interorbital, Longitud Postorbital, Altura de la Cabeza y Diámetro del Ojo. Estos caracteres son los que presentaron mayor variabilidad para separar estos grupos. El Análisis Discriminante reafirma la variabilidad en caracteres de la cabeza (Altura de la Cabeza, Ancho Interorbital), pero agrega la Base de la Aleta Dorsal. En este análisis, la separación de la muestra de *P. trucha* del río Bío Bío con las muestras más al Sur, se basa principalmente en la longitud del maxilar y longitud predorsal. A su vez, los caracteres que mejor separan *P. trucha* de *P. melanops* son Base Aleta Dorsal y Altura de la Cabeza. El análisis de Regresión Múltiple paso a paso seleccionó 7 caracteres, teniendo los mayores coeficientes la Base Aleta Pectoral, Longitud del Hocico, Longitud del Maxilar y Longitud Postorbital, confirmando

la tendencia de los análisis anteriores. El Análisis Discriminante realizado con los caracteres seleccionados por el método de regresión paso a paso, determinó en la primera función discriminante una alta variabilidad para la Base de la Aleta Dorsal, Longitud del Hocico y Longitud de la Cabeza. Finalmente la ANOVA separa claramente los tres grupos con caracteres basados en el hocico, boca (maxilar) y diámetro de los ojos.

De acuerdo con el valor de los caracteres morfométricos sometidos a los análisis multivariados, se revela que la principal variabilidad radica en los caracteres de la cabeza, tanto en su tamaño como medidas relacionadas con la posición de las órbitas oculares. Esto significaría que los caracteres relacionados con la captura del alimento presentan la tendencia ecológica evolutiva que diferencia las poblaciones biológicas de las dos especies de *Percichthys* de Chile. Los caracteres morfométricos del cuerpo están relacionados con las aletas dorsal y pectoral. La dorsal tiene una función de estabilidad en el agua y la pectoral de natación. Una buena estabilidad puede favorecer las funciones de captura del alimento con la cabeza, relacionada con el mayor o menor tamaño del hocico y boca.

En las descripciones de los caracteres morfométricos de varios autores no queda claro cuáles son los caracteres con mayor relevancia (Girard, 1855; Steindachner, 1898; Eigenmann, 1927; Arratia, 1981, 1982). Sin embargo, en los *Percichthyidae* de Argentina se diferencian dos especies como la "trucha de boca chica" (*P. trucha*) de la "trucha bocona" o "boca grande" (*P. colihuapensis*) (Ringuelet *et al.*, 1967). No se conocen estudios estadísticos de los caracteres de la cabeza en las otras especies descritas en Argentina; sin embargo, en la clave de las especies *P. altispinnis*, *P. vinciguerrai*, *P. colihuapensisi* y *P. trucha*, a la boca (longitud del maxilar y tamaño de la boca) y al diámetro del ojo se les otorga un factor clasificatorio (Ringuelet *et al.*, 1967).

Los caracteres merísticos sometidos a los análisis multivariados revelan capacidad para diferenciar los tres grupos anteriormente descritos. En el Análisis de Componentes Principales se destaca por su variabilidad el número de Rayos Branquiostegales, Espinas y Rayos de la Aleta Dorsal y Anal en las muestras de *P. trucha* y *P. melanops*. Con menor carga se agrupan los caracteres de Escamas Transversal superior e inferior. En las funciones del Análisis Discriminante se mantiene la variabilidad de los Rayos Branquiostegales y Rayos de la Aleta Anal y con menor carga las Espinas de la Dorsal. En el análisis de ANOVA los rayos de la Dorsal son los que separan *P. melanops* de *P. trucha*. A lo menos cinco caracteres separan los tres grupos. Los caracteres merísticos han sido mencionados por los autores para diferenciar estas especies, pero la separación entre las especies de *P. trucha* y *P. melanops* con estos caracteres ha sido poco clara por falta de análisis estadísticos (Girard, 1855; Günther, 1859; Eigenmann, 1927; Arratia, 1982). Para los caracteres merísticos aquí determinados, no se observa en la literatura una clara diferencia estadística entre ambas especies, es decir número de rayos Branquiostegales, número de Espinas de la Dorsal y rayos de la Anal (Tablas 7 y 8). En la determinación de los autores arriba mencionados sólo se observa una diferencia significativa en el número de Escamas de la Línea Lateral (Tablas 7 y 8). El análisis de los caracteres merísticos revela que ellos permiten diferenciar dos agrupaciones locales de los ejemplares de *P. trucha* y una de *P. melanops* (Tabla 9).

En general los caracteres merísticos pueden revelar variaciones ambientales como sería el caso de la diferenciación morfológica intra poblacional de *P. trucha*, pero también puede haber variación ecológica evolutiva, como la separación de ambas especies.

Los caracteres morfométricos y merísticos sometidos a análisis multivariado han demostrado que permiten diferenciar *P. trucha* de *P. melanops*. Además que la tendencia ecológica evolutiva de separación de las especies es probablemente a través de los caracteres de la cabeza. Los resultados obtenidos en el presente trabajo confirman el postulado del trabajo osteológico de Arratia (1982) que *P. melanops* es una buena especie. Estos antecedentes son la base para realizar análisis en citogenética y electroforesis para determinar el grado de separación genética de estas especies y el estatus taxonómico de la población de *P. trucha* del río Bío Bío.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el proyecto FONDECYT 92/200. Los autores agradecen al

Sr. Raúl Arriagada por su colaboración en la colecta de peces y a la Srta. Rosa Cárcamo por la asistencia computacional. Se agradece las facilidades prestadas para la elaboración de este trabajo, al Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile y al Centro EULA de la Universidad de Concepción. Se agradece a la Dra. María Mardones de la Universidad de Concepción por sus comunicaciones personales.

BIBLIOGRAFIA

ARRATIA, G. 1981. Géneros de peces de aguas continentales. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile. Publ. Ocas., 34(3): 108 pp., 22 figs. Santiago.

ARRATIA, G. 1982. A review of freshwater Percoids from South America (Pisces, Osteichthyes, Perciformes, Percichthyidae and Percilidae). Abb. Senckenberg Naturforsch. Ges., 540:1-52, 122 figs., 8 tables, Frankfurt-Main.

BRÜGGEN, J. 1950. Zur Glazialgeologie der chilenischen Anden. I. Aufsätze und Mitteilungen. Geologische Rundschau XX, pp. 1-35.

CAMPOS, H.; V. RUIZ; J.F. GAVILAN Y F. ALAY. 1993. Peces del río Bío Bío. Publicaciones Centro EULA, Chile, Universidad de Concepción. Vol. 5: 100 pp.

CHANG, A.; G. ARRATIA & G. ALFARO. 1978b. *Percichthys lonquimayiensis* n. sp. from the Upper Paleocene of Chile (Pisces, Perciformes, Serranidae). Jour. Paleont., 52: 727-736.

VALENCIENNES, A. 1833. Histoire Naturelle des Poissons. En Cuvier & Valenciennes, 1828-1849, Vol. 9.

EIGENMANN, C. 1927. The fresh-water fishes of Patagonia and an examination of the Archiplata theory. Rep. Princeton Univ. Exp. Patagonia, 1896-1899, 3(1):225-374.

GIRARD, C. 1854. Abstract of a report Lient. Jas. M. Gillis. U.S. uppon the fishes collected during the U.S.N. Astronomical Expedition to Chili. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 7: 197-199.

GIRARD, C. 1855: Fishes. The U.S. Naval Astronomical Expedition to the Southern Hemisphere. 2: 230-235. Philadelphia.

GUNTHER, A. 1859. Catalogue of the fishes in the British Museum, 1: XXXII, 1-524, London.

HUBBS, C. AND K.F.LAGLER. 1947. Fishes of the Great Lakes Region. Bull Cranbrook. Inst. Sci., 26:1-186.

JORDAN, D.S. 1923. A classification of fishes, including families and genera as far as known. Stanford Univ. Publ. Univ. ser. Biol., 111(2):79-243.

JORDAN, D.S. AND C.E. EIGENMANN. 1890. A review of the genera and species of Serranidae found in the waters of America and Europe. Bull. U.S. Fish. Comm., 8:329-433.

MC DONAGH, E.J. 1950. Las razas de percas o truchas criollas (*Percichthys*) y su valor para la repoblación pesquera. Rev. Mus. La Plata (n.s.) 6:71-170.

RINGUELET, R.A.; R. ARAMBURU Y A. ALONSO. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Comisión Investigación Científica. Buenos Aires. 602 pp.

SCHAEFFER, B. 1947. An Eocene Serranid from Patagonia. Amer. Mus. Novitates, N°1331: 1-9.

WOODWARD, A.S. 1898. Consideraçoes sobre alguns peixes terciarios dos schistos de Taubaté, Estado de S. Paulo, Brazil. Rev. Mus. Paulista, III: 67-70, São Paulo.

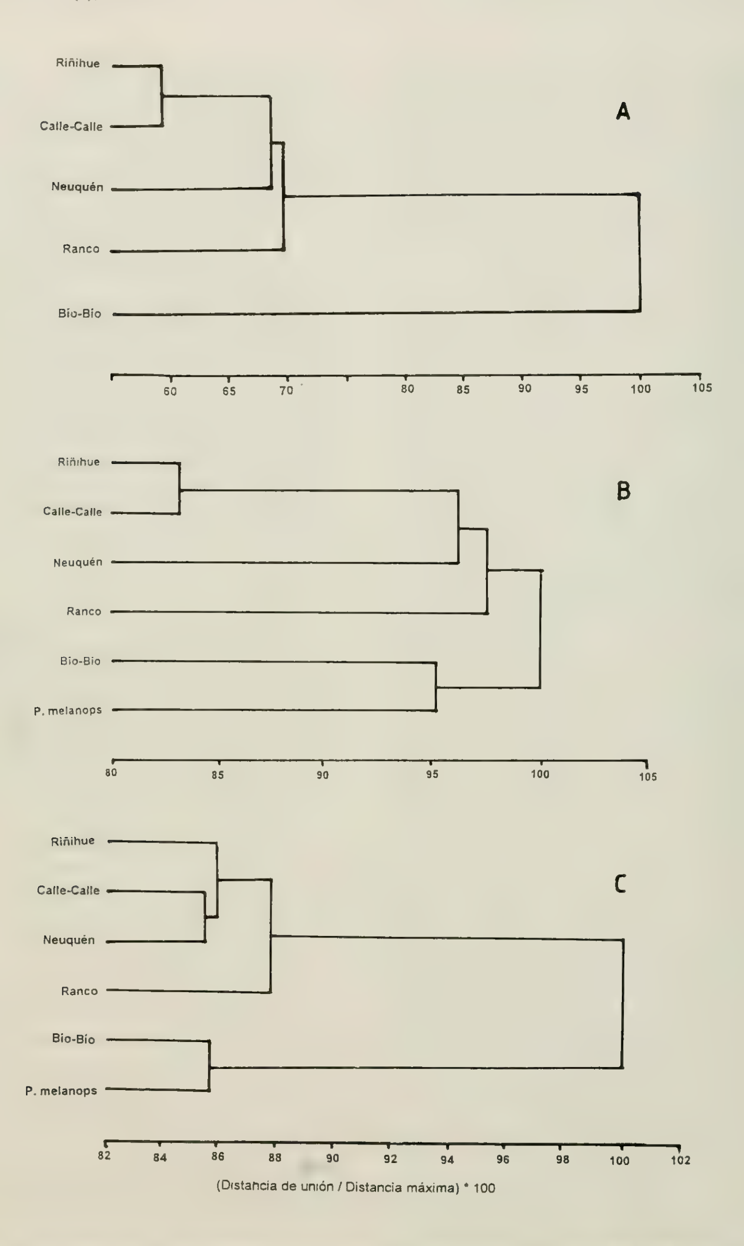


FIGURA 1. Cladogramas de 19 características morfométricas de 5 muestras de (A): *Percichthys trucha*; (B): *P. trucha* y *P. melanops* (río Bío Bío); (C): Cladograma de características merísticas de *P. trucha* y *P. melanops*.

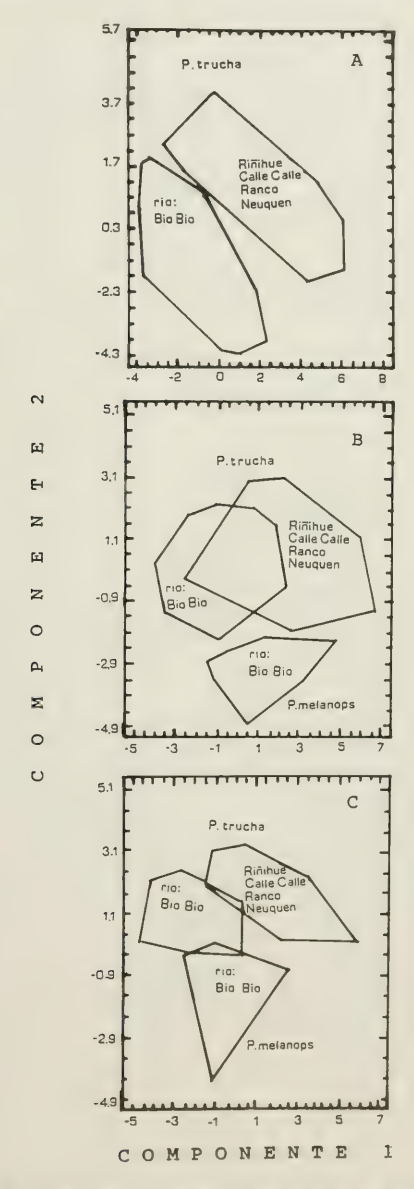


FIGURA 2. Proyección de los ejemplares de *P. trucha* y *P. melanops* en los dos primeros Componentes Principales obtenidos con 19 características morfométricas. (A): 5 muestras de *P. trucha* (L. Riñihue; R. Calle Calle; L. Ranco; R. Neuquén y R. Bío Bío); (B): 5 muestras de *P. trucha* y 1 de *P. melanops* (R. Bío Bío); (C): 2 grupos de *P. trucha* y 1 de *P. melanops*.

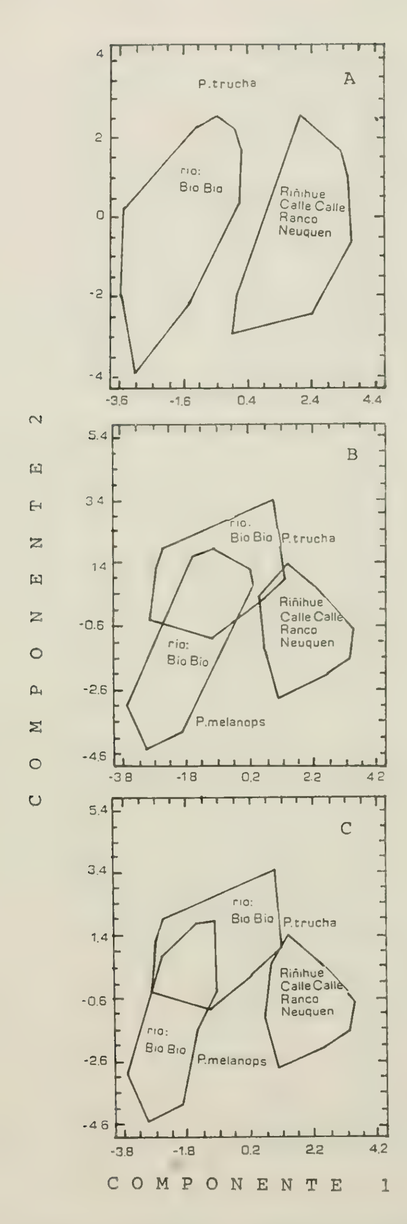


FIGURA 3. Proyección de los ejemplares de *P. trucha* y *P. melanops* en los dos primeros componentes principales obtenidos con 7 características merísticas. (A): 5 muestras de *P. trucha*, (B): 5 muestras de *P. trucha* y 1 de *P. melanops*, (C): 2 grupos de *P. trucha* y 1 de *P. melanops*.

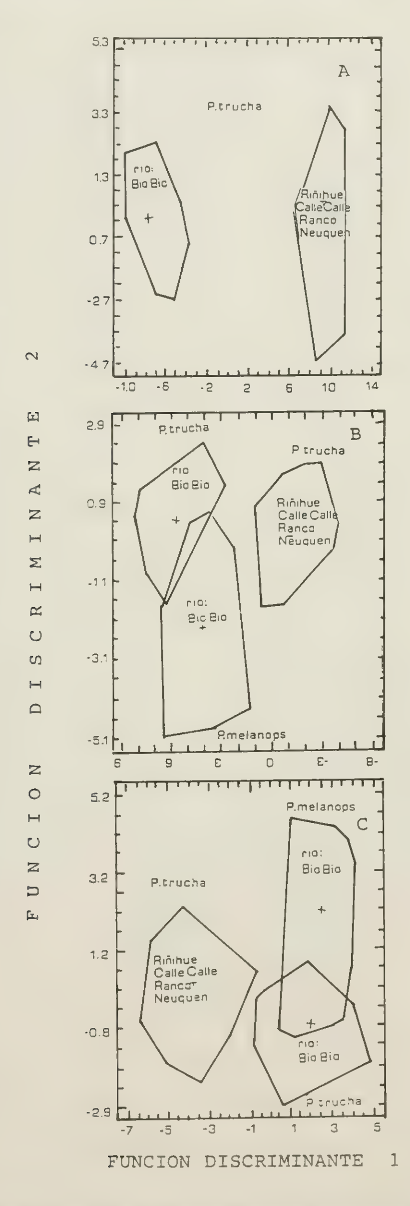


Figura 4. Proyección sobre los ejes de las dos primeras funciones discriminantes de 19 caracteres morfométricos de (A): 5 muestras de *P. trucha*, (B): 5 muestras de *P. trucha* y 1 de *P. melanops*, (C): 7 caracteres merísticos en 5 muestras de *P. trucha* y 1 de *P. melanops*.

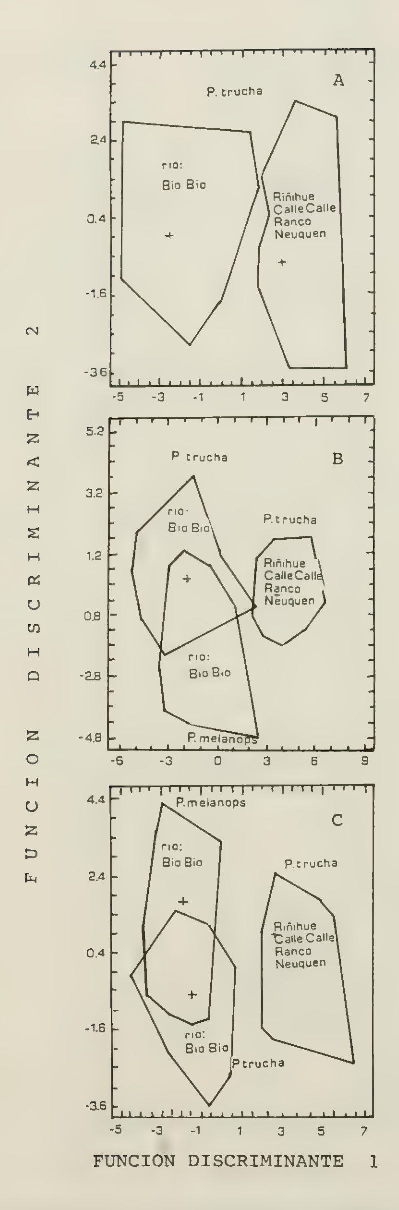


FIGURA 5. Proyección sobre los ejes de las dos primeras funciones discriminantes con variables morfométricas de (A): 5 muestras de *P. trucha*, (B): 5 muestras de *P. trucha* y 1 de *P. melanops*, (C): 7 caracteres merísticos en 5 poblaciones de *P. trucha* y 1 de *P. melanops*.

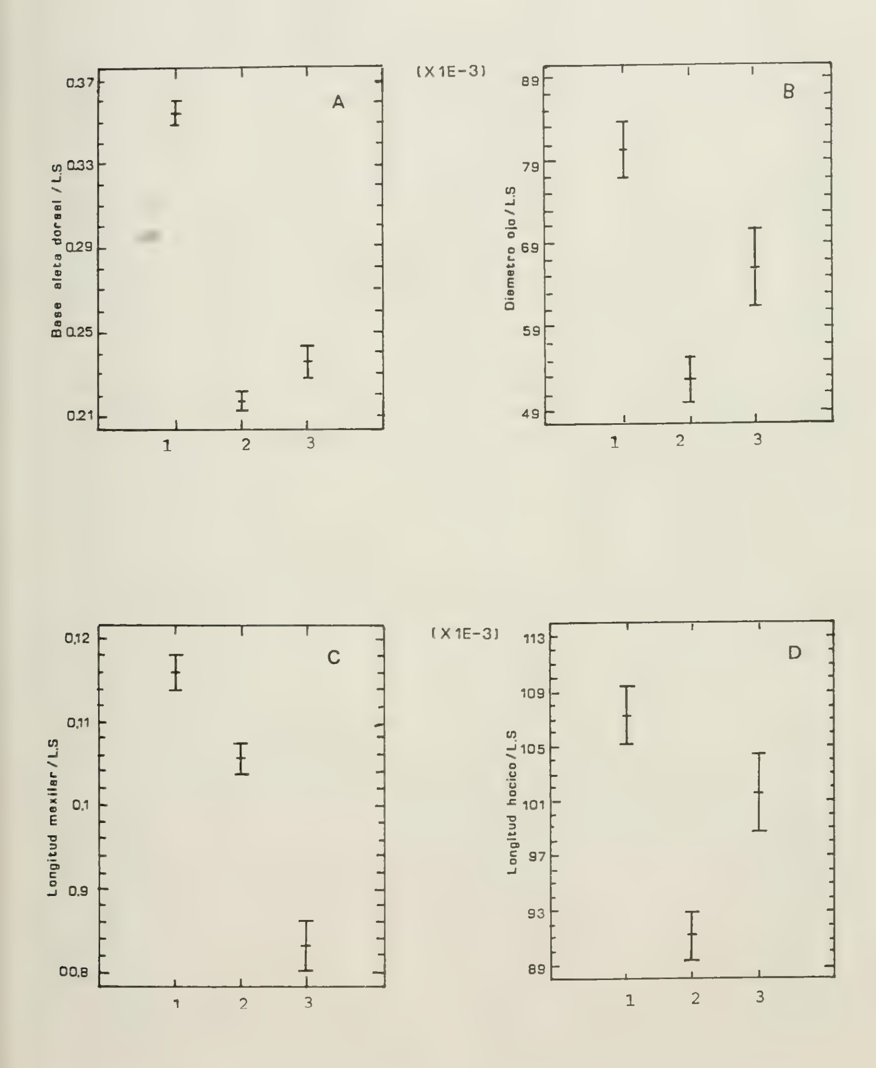


FIGURA 6. Análisis de varianza de caracteres morfométricos (A, B, C y D) entre los grupos *P. trucha* de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén (1), *P. trucha* del R. Bío Bío (2) y *P. melanops* del R. Bío Bío (3). Medias y rangos de confianza de la variable.

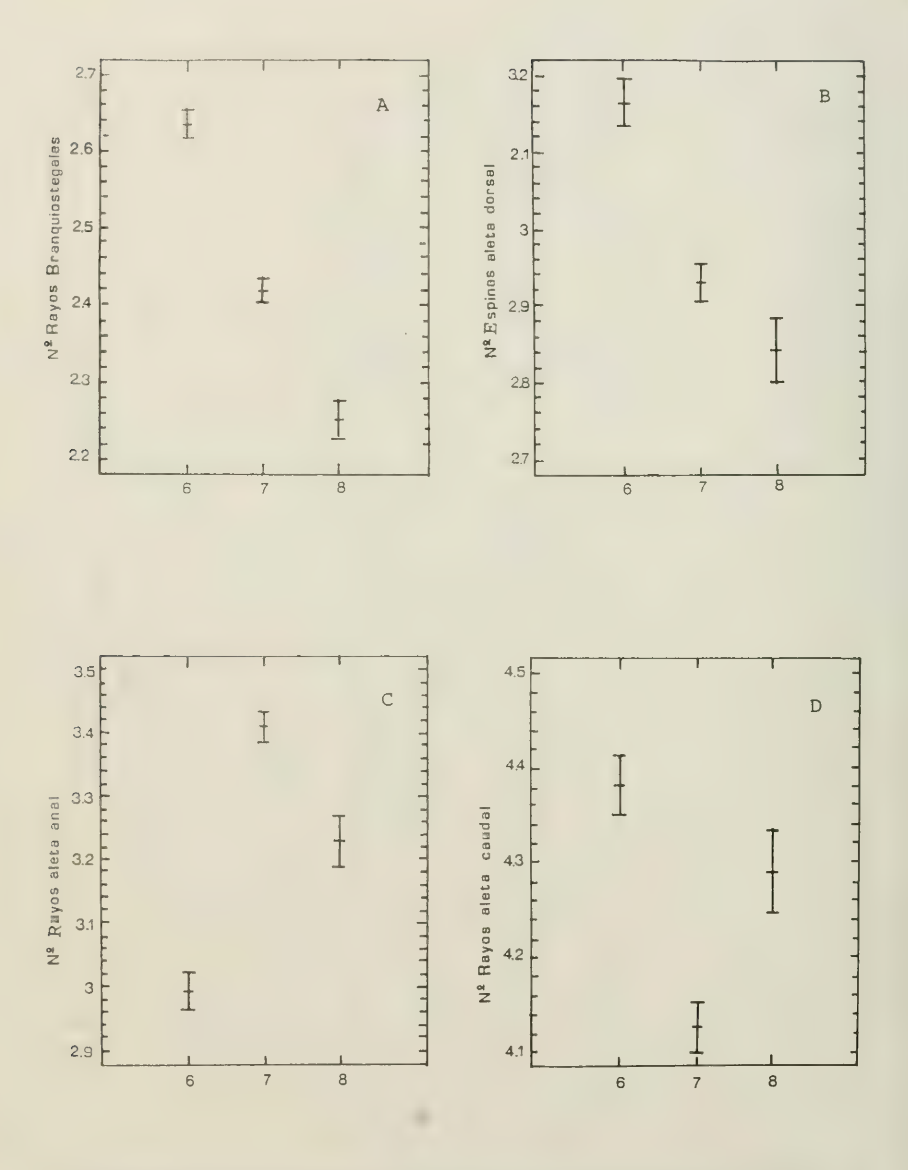


FIGURA 7. Análisis de varianza de caracteres merísticos (A, B, C y D) entre los grupos *P. trucha* de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén (1), *P. trucha* del R. Bío Bío (2) y *P. melanops* del R. Bío Bío (3). Medias y rangos de confianza de los rayos.

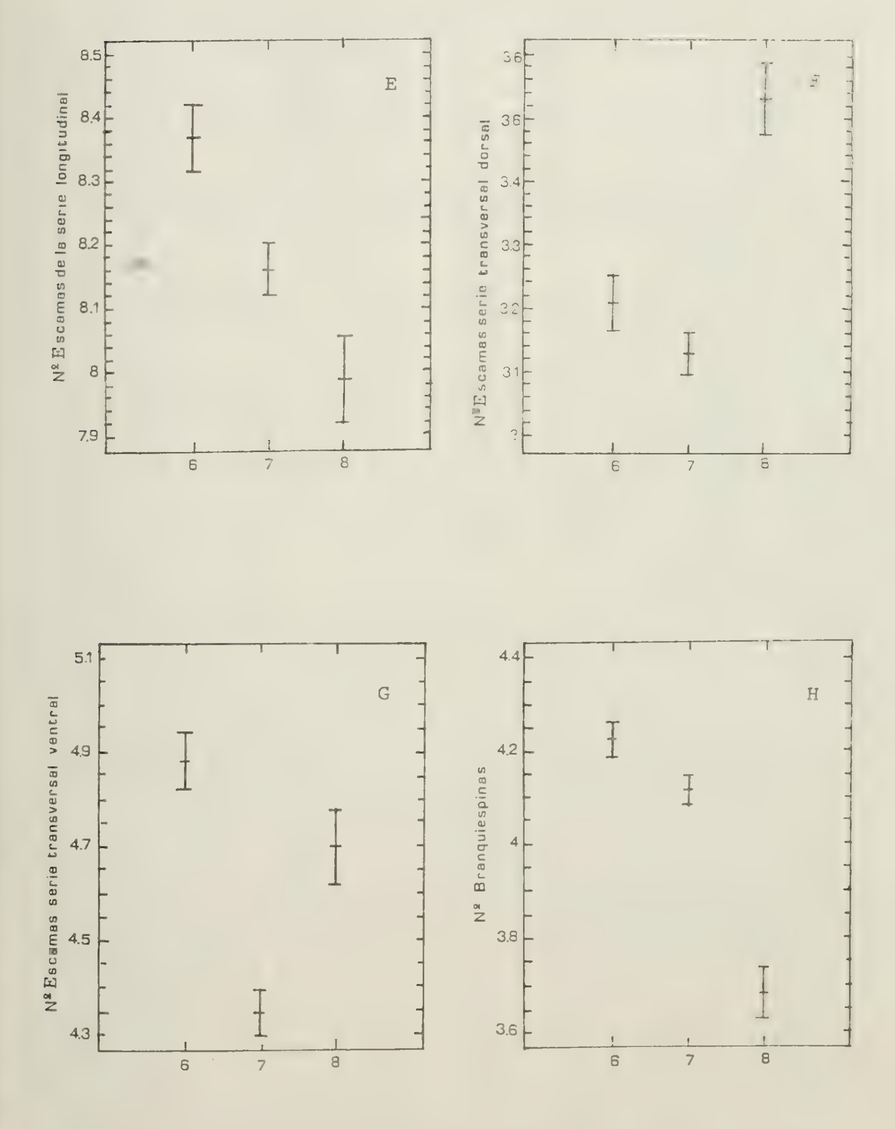


FIGURA 7. Continuación: Análisis de varianza de caracteres merísticos (E, F, G y H) entre los grupos *P. trucha* de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén (1), *P. trucha* del R. Bío Bío (2) y *P. melanops* del R. Bío Bío (3). Medias y rangos de confianza de los rayos.

TABLA 1. Caracteres morfométricos promedios de *Percichthys trucha* de 5 localidades y *P. melanops* de una localidad (x: promedio; s: desviación estándar).

	P.trucha L.Riñihue (n=45)		R.Calle-Calle (n=32)		L. Ranco (n=15)		R.Neuquén (n=15)		R.Biobío (n=159)		*P.melanpos* R.Biobío (n=60)	
Variables	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
LT/LS	**1.19**	0.08	**1.1 9**	0.02	**1.19**	0.02	**1.20**	0.04	**1.18**	0.05	**1.18**	0.02
LPD / LS	**0.44**	0.04	**0.43**	0.02	**0.48**	0.12	**0.40**	0.02	**0.41**	0.02	**0.42**	0.02
LPA/ LS	**0.64**	0.04	**0.64**	0.03	**0.61**	0.05	**0.61**	0.02	**0.62**	0.06	**0.62**	0.02
LAPc/ LS	**0.17**	0.01	**0.17**	0.01	**0.18**	0.01	**0.18**	0.01	**0.18**	0.01	**0.17**	0.02
BADI/ LS	**0.36**	0.03	**0.34**	0.02	**0.34**	0.01	**0.40**	0.02	**0.22**	0.03	**0.24**	0.03
BAPc/LS	**0.05**	0.01	**0.05**	0.01	**0.06**	0.01	**0.06**	0.01	**0.05**	0.01	**0.06**	0.03
LPC/LS	**0.25**	0.04	**0.24**	0.02	**0.22**	0.06	**0.25**	0.01	**0.26**	0.02	**0.24**	0.02
APC/LS	**0.10**	0.01	**0.10**	0.01	**0.11**	0.00	**0.11**	0.01	**0.11**	0.01	**0.08**	0.03
HMC/LS	**0.27**	0.02	**0.27**	0.04	**0.27**	0.05	**0.26**	0.02	**0.28**	0.03	**0.30**	0.03
LC/LS	**0.35**	0.03	**0.35**	0.02	**0.36**	0.01	**0.33**	0.03	**0.31**	0.02	**0.31**	0.03
LH/LS	**0.11**	0.01	**0.11**	0.01	**0.11**	0.01	**0.10**	0.01	**0.09**	0.01	**0.10**	0.02
LM/LS	**0.12**	0.01	**0.11**	0.01	**0.12**	0.00	**0.11**	0.02	**0.11**	0.01	**0.08**	0.02
DO/LS	**0.07**	0.02	**0.09**	0.02	**0.09**	0.00	**0.08**	0.02	**0.05**	0.01	**0.07**	0.01
AIO/LS	**0.08**	0.02	**0.09**	0.01	**0.09**	0.00	**0.08**	0.01	**0.08**	0.01	**0.08**	0.01
LPO/LS	**0.17**	0.02	**0.16**	0.02	**0.17**	0.01	**0.17**	0.02	**0.17**	0.01	**0.16**	0.01
AC/LS	**0.18**	0.03	**0.17**	0.03	**0.19**	0.01	**0.17**	0.01	**0.16**	0.11	**0.17**	0.02
HC/LS	**0.22**	0.02	**0.23**	0.03	**0.23**	0.01	**0.20**	0.02	**0.19**	0.02	**0.21**	0.03

Tabla 2. Caracteres morfométricos comparativos de *P. trucha* de Riñihue- Calle Calle-Ranco-Neuquén, *P. trucha* del R. Bío-Bío y *P. melanops* del R. Bío-Bío.

	P. trucha Riñihue-Calle-Calle Ranco-Neuquen (n= 114)		R. Biobío (n= 159)		***P. melanops*** R. Biobío (n= 60)	
VARIABLES	$\bar{x}$	±s	$\bar{x}$	±s	$\bar{x}$	±s
LT/ LS	**1.19**	0.05	**1.18**	0.05	**1.18**	0.02
LPD/LS	**0.44**	0.06	**0.41**	0.02	**0.42**	0.02
LPA/LS	**0.63**	0.06	**0.62**	0.06	**0.62**	0.02
PAPc/LS	**0.17**	0.01	**0.18**	0.01	**0.17**	0.02
BADI/LS	**0.36**	0.03	**0.22**	0.03	**0.24**	0.03
BAPc/LS	**0.06**	0.03	**0.05**	0.01	**0.06**	0.03
LPC/LS	**0.24**	0.03	**0.26**	0.02	**0.24**	0.02
APC/LS	**0.10**	0.01	**0.11**	0.01	**0.08**	0.03
HMC/LS	**0.27**	0.03	**0.28**	0.03	**0.30**	0.03
LC/LS	**0.35**	0.03	**0.31**	0.02	**0.31**	0.03
LH/LS	**0.11**	0.01	**0.09**	0.01	**0.10**	0.02
LM/LS	**0.12**	0.01	**0.11**	0.01	**0.08**	0.02
DO/LS	**0.08**	0.03	**0.05**	0.01	**0.07**	0.01
AIO/LS	**0.08**	0.02	**0.08**	0.01	**0.08**	0.01
LPO/LS	**0.17**	0.02	**0.17**	0.01	**0.16**	0.01
AC/LS	**0.18**	0.03	**0.16**	0.11	**0.17**	0.02
HC/LS	**0.22**	0.02	**0.19**	0.02	**0.21**	0.03

Tabla 3. Caracteres merísticos promedios de *Percichthys trucha* de 5 localidades y *P. melanops* de una localidad (x: promedio; s: desviación estándar).

	P. trucha L.Riñihue (n=45)		R.Calle-Calle (n=32)		L. Ranco (n=15)		R.Neuquén (n=15		R.Biobío (n=159)		***P.melanops*** R.Biobío (n=60)	
VARIABLES MERISTICAS	$\bar{x}$	±s	$\bar{x}$	±s	$\bar{x}$	±s	$\bar{x}$	±s	$\bar{x}$	±s	x	±s
Nº Rayos Branchiostegales	**7.0**	0.4	**6.9**	0.3	**7.2**	0.5	**6.7**	0.7	**5.9**	0.4	**5.1**	0.6
Nº Espinas aleta dorsal	**9.9**	1.1	**10.1**	0.6	**10.4**	0.5	**10.3**	0.9	**8.6**	1.0	**8.1**	0.9
Nº Rayos aleta Dorsal	**12.0**	1.7	**11.3**	1.2	**10.9**	0.7	**11.7**	0.9	**11.6**	1.4	**10.6**	1.0
Nº Espinas y rayos aleta Anal	**3+9.3**	1.1	**3+8.6**	0.8	**3+8.9**	0.4	**3+8.7**	0.7	**3+8.6**	1.2	**3+7.5**	1.3
Nº Espinas y rayos aleta Pélvica	**1+5.0**	0.1	**1+5.0**	0.0	**1+5**	0.0	**1+5.2**	0.4	**1+5.1**	0.8	**1+5.3**	0.5
Nº Rayos aleta Pectoral	**15.5**	1.0	**15.6**	0.6	**16.3**	1.1	**14.9**	0.8	**15.4**	0.9	**15.2**	0.9
Nº Rayos aleta Caudal	**19.4**	2.2	**19.8**	1.9	**17.2**	0.7	**20.1**	1.3	**17.0**	0.7	**18.4**	1.4
Nº Escamas línea lateral	**72.0**	2.1	**68.4**	3.5	**70.3**	2.7	**65.4**	2.0	**66.7**	4.6	**63.8**	3.5
Nº Escamas Transversal superior	**10.7**	1.0	**10.0**	1.1	**10.5**	1.4	**9.4**	1.6	**9.9**	1.3	**12.6**	1.9
Nº Escamas Transversal inferior	**25.1**	3.5	**22.2**	3.1	**24.5**	2.9	**21.6**	2.8	**19.0**	1.9	**21.9**	3.9
Nº Branquispinas	**18.6**	6.1	**16.9**	1.4	**18.6**	1.3	**19.5**	1.5	**17.3**	4.5	**13.6**	1.3

TABLA 4. Caracteres merísticos comparativos de *P. trucha* de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén (A), *P. trucha* del R. Bío-Bío (B) y *P. melanops* del R. Bío-Bío (C).

Variables	Grupos	$\bar{x}$	±s	$\bar{x}$	±s
Nº Rayos Branchiostegales	A	7.0	0.5	5	9
	B	5.9	0.4	5	7
	C	5.1	0.6	4	6
Nº Espinas aleta Dorsal	A	10.1	0.8	7	14
	B	8.6	1.0	6	12
	C	8.1	0.9	7	11
Nº Rayos aleta dorsal	A	11.6	1.2	7	15
	B	11.6	1.4	7	14
	C	10.6	1.0	6	12
Nº Espinas y rayos aleta Anal	A	3+9.0	0.9	6	13
	B	3+8.6	1.2	8	13
	C	3+7.5	1.3	8	13
Nº Espinas y rayos aleta Pélvica	A	1+5.0	0.1	5	7
	B	1+5.1	0.8	5	9
	C	1+5.3	0.5	5	6
Nº Rayos aleta Pectoral	A	15.6	0.9	13	18
	B	15.4	0.9	12	18
	C	15.2	0.9	12	17
Nº Rayos aleta Caudal	A	19.2	2.1	16	25
	B	17.0	0.7	14	20
	C	18.4	1.4	16	21
Nº Escamas línea lateral	A	70.1	3.6	60	78
	B	66.7	4.6	56	76
	C	63.8	3.5	57	75
Nº Escamas Transversal superior	A	10.3	1.3	6	14
	B	9.9	1.3	8	18
	C	12.6	1.9	8	15
Nº Escamas Transversal inferior	A	24.0	3.5	17	33
	B	19.0	1.9	10	23
	C	21.9	3.9	14	30
Nº Branquiespinas	A	18.4	2.6	14	22
	B	17.3	4.5	13	21
	C	13.6	1.3	10	16

TABLA 5. Matriz de clasificación en el análisis discriminante de muestras de *P. trucha* de 5 localidades, *P. trucha* del R. Bío-Bío y *P. melanops* del R. Bío-Bío. 17 variables morfométricas.

GRUPOS	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n total
P. trucha													
L. RIÑIHUE	34	79.1	3	7.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	43
R. CALLE-CALLE	6	18.8	18	56.3	2	6.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2
R. RANCO	1	7.1	1	7.1	12	85.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	14
R.NEUQUEN(ARGENTINA)	0	0.0	0	0.0	1	6.7	14	93.3	0	0.0	0	0.0	15
R. BIOBIO	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	156	97.5	3	1.9	159
P. melanops													
R. BIOBIO	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	18	31.6	39	68.4	57

TABLA 6. Matriz de clasificación en el análisis discriminante de muestras de *P. trucha* de Riñihue-Calle Calle-Ranco-Neuquén (A), *P. trucha* del R. Bío-Bío (B) y *P. melanops* del R. Bío-Bío (C).

	GRUPOS A		B		C		
GRUPO LUGAR	n	%	n	%	n	%	n total
P. trucha							
A **VALDIVIA-CALLE-CALLE-RANCO-NEUQUEN**	110	99.1	0	0.0	1	0.9	111
B **R. BIOBIO**	0	0.0	160	97.0	5	3.0	165
P.melanops							
C **R. BIOBIO**	0	0.0	18	30.0	42	70.0	60

TABLA 7. Comparación de los parámetros merísticos entregados por varios autores sobre *P. melanops*.

P. melanops

VARIABLES	Girard 1855	Gunther 1859	Eigenmann 1927	Arratia 1982
Rayos branquiostegales	6	6		6 ó 7
Rayos Dorsal	XI.10	10/1/10	IX-X,10.5-11.5	VII-X.11-14
Rayos Anal	III.9	3/9	III,9.5	9 11
Rayos Pélvica		5		1 5
Rayos Pectoral	15			15 17
Rayos Caudal	6.1.8.7.1.5			44-48
Branquispinas				
Escamas línea lateral	54 - 64	58 - 60	54 - 64	54 - 64
Escamas transversales superiores				
Escamas transversales inferiores				
Vértebras				30 36

TABLA 8. Comparación de los parámetros merísticos entregados por varios autores sobre *P. trucha*.

Percichthys trucha

VARIABLES	Girad 1855	Steindachner 1898	Eigenmann 1927	Ringuelet 1967	Arratia 1982
Rayos branquiostegales	7				6 ó 7
Rayos Dorsal	XI. 10+1	10/2/9-10	VIII-XI,I,10-13	(IX)X.1,11-12	X.12 13
Rayos Anal	III. 10	378-9	III,8-10	III(8),9-10	III.10
Rayos Pélvica	1.5				1.5
Rayos Pectoral	16				15-17
Rayos Caudal	4.I.8.7.I.3				43-46
Branquispinas				6+13(14)	
Escamas línea lateral	68-70	63-64	66-73	65-71	60-65
Escamas transversales superiores	8/22-23	10/1/26-26??			
Vértebras					31-36

TABLA 9. Caracteres merísticos que diferencian a *P. trucha* y *P. melanops*.

Caracteres	*P. trucha* x ± s	*P. melanops* x ± s
N° rayos branquiostegales	7.0 ± 0.5	5.1 ± 0.6
N° espinas aleta dorsal	10.1 ± 0.8	8.1 ± 0.9
N° rayos aleta anal	9.0 ± 0.9	7.5 ± 1.3
N° escamas línea lateral	70.1 ± 3.6	63.8 ± 3.5

Gayana Zool. 60(2): 121-155, 1996. ISSN 0016-531X

A CHECKLIST TO THE ENNOMINAE (GEOMETRIDAE) OF COSTA RICA: TAXONOMY FOR A NATIONAL BIODIVERSITY INVENTORY*

CATALOGO SISTEMATICO DE LOS ENNOMINAE (GEOMETRIDAE) DE COSTA RICA: TAXONOMIA PARA UN INVENTARIO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD

Linda M. Pitkin**, Roy A. Mora*** and Malcolm J. Scoble**

ABSTRACT

A checklist to the Ennominae of Costa Rica is presented. The names of 597 species are included. Taxonomic context has been given to the work by examining type species and other representatives of the relevant genera across the whole geographic range of the neotropical region. Many of the genera to which the species have been assigned have been critically reviewed during the course of this study. Twenty two species names are recombined, and the names of seven species and one genus are synonymized. The work was based on specimens collected over two decades in Costa Rica, which are housed in the Instituto Nacional de Biodiversidad, and also on material in The Natural History Museum, London and the National Museum of Natural History, Washington, D.C. Wherever possible, identifications have been checked against type specimens.

KEYWORDS: Lepidoptera, Geometridae, Ennominae, Costa Rica, checklist, biodiversity inventory, Darwin Initiative.

RESUMEN

Se presenta un catálogo sistemático de los Ennominae de Costa Rica. Se incluyen los nombres de 597 especies. Se ha dado contexto taxonómico al trabajo mediante el examen de especies tipo y otros géneros relevantes a lo largo de todo el rango geográfico de la región neotropical. Muchos de los géneros a los que las especies han sido asignadas han sido revisados de forma crítica durante el transcurso de este estudio. Veintidós nombres de especies han sido recombinados, y los nombres de siete especies y de un género han sido sinonimizados. El trabajo se ha basado en especímenes recolectados durante dos décadas en Costa Rica, emplazados en el Instituto Nacional de Biodiversidad, y también en material del Natural History Museum de Londres y del National Museum of Natural History de Washington D.C. Cuando ha sido posible, las identificaciones se han contrastado con los especímenes tipo.

PALABRAS CLAVES: Lepidoptera, Geometridae, Ennominae, Costa Rica, catálogo taxonómico, inventario de biodiversidad, Darwin Initiative.

INTRODUCTION

Arguments for the relevance and value of systematics in coping with the biodiversity crisis have been well rehearsed in the literature (e.g., Soulé, 1990; Wilson, 1992; Janzen, 1993; Vane-Wright, 1993). While systematists make a variety of contributions to biodiversity studies, the most fundamental of these is to provide a system of classification that enables biological information to be correctly linked to a given taxon usually at the category of species.

In this paper, we provide a checklist to the Costa Rican species of a subfamily of moths belonging to the family Geometridae, the moths with looper caterpillars. This checklist is a contribution to Costa Rica's National Biodiversity Inventory. Although an inventory is typically perceived to be a list, we prefer to think of it in more dynamic terms as a growing knowledge and reference system, of which a checklist appears as a by product and index (Janzen, 1993)

*This research was supported by the Darwin Initiative for the Survival of Species, administered by the Department of the Environment, United Kingdom.
**Department of Entomology, The Natural History Museum, Cromwell Road, London SW7 5BD, UK.
***Instituto Nacional de Biodiversidad, Apto 223100 Santo Domingo, Heredia, Costa Rica.

frozen into print at a particular time. The objectives of the Costa Rican National Biodiversity Inventory are intended to facilitate: determination and identification of the species and other levels of biodiversity present; access to knowledge about the distribution of any given taxon; reliable access by the user community to specimens, images or other data; and, in the long term, an understanding of the natural history of a given species.

THE TARGET TAXON. The focus of this work is the Ennominae, a subfamily that includes about half the known species of the family Geometridae. The Geometridae are an appropriate target taxon for biodiversity inventory studies for several reasons. First, this group of moths is among the most species rich families of Lepidoptera, with c. 21,000 species globally (Scoble, Gaston & Crook, 1995). It is exceeded in number of species only by Pyralidae (i.e., Pyraliformes plus Crambiformes) and Noctuidae. The ecological impact of Geometridae, particularly in the tropics, is unmeasured, but Lepidoptera caterpillars are major consumers of green plants, eating more leaves than all other herbivores combined (Stamp & Casey, 1993), and it can be assumed that geometers have a highly significant effect as primary consumers.

Second, the family is well sampled, particularly in Costa Rica. Numerous specimens were collected during the late 19th century and throughout the current century. Moreover, sampling at light has been extensive and intensive over the last decade and a half by parataxonomists based at the Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), and by others. Material collected recently is housed in INBio and has provided a major source of information for the work reported in the present paper.

Third, there exists a well curated collection of Geometridae representing perhaps 60-70 percent of the world's species housed in The Natural History Museum, London (BMNH), and having an associated taxonomic card index. This index, has provided the foundation of a global taxonomic facility (GTF) to geometer moths. The facility takes the form of a computerized database of fundamental taxonomic information to every available species and subspecies name (valid or synonymic) in the family. Furthermore, the collection and card index, which can be viewed as a physical database (West and Nielsen, 1992), includes many unpublished generic combinations. This information has been useful in refining generic concepts adopted in the Costa Rican checklist. In addition, we have benefited from access to other collections with large holdings of neotropical geometers, including type specimens, notably in the National Museum of Natural History, Washington (USMN).

Fourth, the Geometridae have been the subject of a biodiversity study in patterns of species description, based specifically on taxonomic data (Gaston, Scoble & Crook, 1995).

PERSPECTIVES. This study should be viewed against the background of revisionary work on Geometridae across the neotropics in particular and the globe in general. Recent revisions pertinent to the taxonomy of Costa Rican ennomine geometers are listed below. The results of work on geometer moths by the geometrid research group at the BMNH and by our colleagues elsewhere have enabled us continually to modify the database constructed for the Costa Rican study. Additionally, there has been a reciprocal relationship between the Costa Rican project and the GTF. Information in each database has been used to make improvements to the other: the Costa Rican work has enabled us to refine the global database, and the GTF has helped us to give the regional study taxonomic perspective, most notably at the generic level.

A further benefit gained from the Costa Rican study has been the picture that has emerged from our assessment of species richness in Geometridae across the neotropics with access to a large recent collection. For Geometridae at least, it appears unlikely that the total number of neotropical species is likely to rise to any great extent (see Scoble, Gaston & Crook, 1995). Our colleagues have emphasized, not unreasonably, that Costa Rica is exceptional in benefiting from a history of taxonomic work prior to the INBio initiative of the last fifteen years. Nevertheless, the intensity of collecting by INBio staff is unlikely to have been matched in the earlier work. Although pockets of unstudied endemism within the neotropics unquestionably exist, our taxonomic work across the region suggests that revision reveals many synonyms as well as new species.

Furthermore, it is clear that many species are distributed widely. But while our understanding of species numbers may be reasonably accurate, certainly to within an order of magnitude, we remain a long way from the taxonomically 'clean' system appealed for by Janzen (1993), particularly at the generic level.

Collaboration. The work published here is the result of collaboration between two institutes having different histories (INBio and the BMNH). INBio's mission is to understand Costa Rican wildland biodiversity in order to promote its sustainable and non destructive use for national socioeconomic development. INBio, which has been recently established, has provided, in particular, the vital sampling and sorting preparatory to specimen databasing of large numbers of geometer moths. The internationally recognized facilities and skills at the long established BMNH have played a major role in building and refining the species list and providing taxonomic perspective, notably in critical assessment of the genera to which the species are assigned. In addition, BMNH staff provided specialized taxonomic training. We have found the qualities of INBio and the BMNH to be highly complementary and believe that significant benefits have accrued to both institutes and to the wider community concerned with Costa Rican biodiversity.

The Darwin Initiative for the Survival of Species. The project was supported by the Darwin Initiative for the Survival of Species, a UK venture for funding international collaborative projects related to conserving biodiversity. The initiative was announced by the Prime Minister at the UNCED 'Earth Summit' in Rio de Janeiro and is administered by the UK Department of the Environment. It is intended to support projects that strengthened links between Britain and those countries rich in biodiversity but with limited resources for its conservation.

The project on Costa Rican moths included several features fundamental to in the purpose of the Darwin Initiative. Particularly important was the strong element of training and the input to the Costa Rican National Biological Inventory.

Methods. The checklist is the end product of a study that involved the collection and preparation of numerous specimens from Costa Rica, sorting, taxonomic study, the construction of a computerized database, and the development of a research and reference collection of approximately 9,500 named ennomine moths in INBio. After specimens had been sorted into species, provisional identifications were made using both material already identified in INBio and the BMNH and taxonomic publications. Identifications were confirmed, as far as possible, by comparing exemplars with type specimens housed in various museums, particularly at the BMNH and the USNM. Identification in many cases required dissection of the genitalia for access to taxonomically more reliable characters. The terminology of genitalic structures largely follows that of Klots (1956).

Details were entered in the relational database PARADOX, and the research and reference collection of Costa Rican Ennominae was arranged and continually refined as the study progressed.

The checklist presented below belies the extensive effort that went into its construction. Specimens were collected over many years. Lengthy curatorial work was required in the preparation of specimens and arrangement of the reference collection. Identification involved making c. 530 genitalia preparations on microscope slides, extensive comparisons with existing publications, and the study of various collections. In addition, much effort went into assessing the generic assignment of the species and examining critically the taxonomic validity of the genera. Results of the generic study are being used in a wider review of ennomine genera across the neotropics. Considerable progress in producing an improved generic framework was made during the course of this work.

The computerized species inventory was contributed to the National Biological Inventory of Costa Rica. This information has also been incorporated in the GTF for a project leading to a catalogue of species and subspecies Geometridae of the world.

Ennomine geometer moths: Some general comments. While the family Geometridae is well defined on the basis of morphological details of the tympanal organs, delimitation of subfamilies and tribes is less certain. The Ennominae are defined on the basis of the absence, or weak (non tubu-

lar) condition, of vein M^2 in the hindwing. Although no apomorphic character presence has been identified for this subfamily, the Ennominae may well be monophyletic.

On a global basis the subfamily includes almost 10,000 described and putatively valid species, a figure representing almost half the number of geometer species (Scoble, Gaston & Crook, 1995). Of these, approximately 3300 species are recorded in the neotropics with 600 from Costa Rica.

Ennominae are predominantly tropical and subtropical, although the group is well represented elsewhere. The global distribution and high species richness of the group possibly explains the difficulties experienced in attempts to divide the subfamily into infrasubfamilial taxa. The most recent review of ennomine classification at the tribal level was undertaken by Holloway [1994], who listed the tribal names and commented on their taxonomic veracity. Although Holloway's study was based primarily on groups from S.E. Asia, the work was undertaken in a global context and is of wide relevance.

Since much resolution is still required at the tribal level, the approach taken in the present work was essentially pragmatic and has gone no further up the taxonomic hierarchy than assigning species to genera. We believe, however, that by critically examining ennomine classification at the generic level, refining the tribal classification will be eased.

Sources of taxonomic characters. Taxonomic characters used in assigning species to genera are reviewed briefly immediately below. Comments are also made on features relating to supraspecific taxa. Characters used in the present study have been derived entirely from structures of the adult: immature stages of very few neotropical species of Ennominae are available for study.

Head. The antennae of most male Ennominae are bipectinate, but in several genera they are simple in both sexes, including *Pyrinia*, *Euclysia* and some Ourapterygini e.g., *Oxydia*, *Sabulodes* and *Nematocampa* (simple to very weakly pectinate). Although the presence of bipectinate or simple antennae are sometimes of value in generic diagnosis, the condition often varies between species belonging to the same genus, as in *Patalene* and *Pero*.

Compound eyes have not provided many characters, but the very large size of these structures in Sphacelodini (represented by *Sphacelodes* in the checklist) were noted by Forbes (1948: 87).

Chaetosemata typically are present in Geometridae. In Macariini these structures are usually extended across the head instead of being discrete and well separated. The extended condition is found in most Costa Rican macariine species.

A reduced proboscis occurs in most Bistonini (Rindge, 1985: 21). This condition occurs in some species of *Acronyctodes* (the only genus of this tribe represented in Costa Rican), but in other species of *Acronyctodes* the proboscis is not reduced (Rindge, 1985: 7).

Thorax. A hair pencil located in a groove on the hind tibia occurs in males of many species of Ennominae. The structure may be present or absent within genera.

Wing pattern and colour provide an invaluable source of characters both for identification and classification at the generic level as well as for distinguishing species. Although similar patterns commonly occur in different genera, close examination of pattern often reveals consistent differences. For example, in Palyadini the positions of eyespots differ consistently between genera. Another notable example is the green wing colour in the genus *Phyle*. Green is rare in Ennominae; brown, yellow and white are the colours that predominate in the subfamily.

Several genera can be recognized by distinctive wing shape. The outer margin of the fore wing is irregularly scalloped in *Nepitia* and in many species of *Pero*, and this feature is typical of the tribe Azelinini to which they belong (Forbes, 1948: 22). In various genera (e.g., *Euclysia* and *Urepione*), the outer margins of the fore and hind wings are extended and angled at vein M_3, sometimes forming a slight tail on the hind wing. Strong irregularity of the outer margins of both fore and hind wings is characteristic of *Phyllodonta* (Ourapterygini), *Eutomopepla* and *Tmetomorpha* (currently unplaced), among others. The apex of the fore wing is sometimes falcate, a feature often pronounced in *Patalene* and variable in *Oxydia*.

The absence of a frenulum retinaculum wing coupling system and its replacement with an expanded humeral lobe is apomorphic of the Palya-

dini (represented in Costa Rica by genera including *Phrygionis* and *Opisthoxia*) (Scoble, 1995).

A blister like fovea of variable structure occurs near the base of the fore wing of the male, and sometimes also the female, in some genera of certain tribes (see Forbes, 1948: 16-21, and Holloway, 1993 [1994]: 10, who noted a possible correlation between the presence of a fovea and a bifid cremaster in the pupa). In the neotropics, a fovea occurs frequently in Macariini and Boarmiini (e.g., *Glena*). Caberini (represented in Costa Rica by *Erastria* and *Numia*) do not have a fovea, but the base of vein Sc in the male hind wing is swollen (Forbes, 1948: 19, 22, 69).

Abdomen. A minute pouch or sac extends from the wall of the tympanal organ in several genera, including *Sabulodes*, *Isochromodes*, *Nematocampa* and *Pyrinia*.

Sternum A3 of the male often bears a transverse comb or patch of setae, the presence of which character is correlated with the occurrence of a tibial hair pencil (Rindge, 1990b: 7-8). The presence or absence of a comb of setae is often consistent throughout a genus, but both states occur in certain genera, e.g. *Epimecis* and *Sabulodes*.

The intersegmental membrane of segments A3 and A4 of the male is invaginated, sometimes with a single or double setal tuft, as in most Melanolophini (Rindge, 1990b).

Also in most Melanolophini, the intersegmental membrane of sterna A7 and A8 of the male bears paired comb-like structures of elongated scales.

Abdominal sternum A8 is usually simple, but its posterior margin is extended as a pair of processes in most Costa Rican Macariini.

Male genitalia. The male genitalia are structures of particular importance in the definition and diagnosis of ennomine genera.

The uncus is commonly tapered or takes the form of a short rod, but various other shapes exist. The uncus is prominent and rounded in many *Sabulodes* species; bifurcate in *Phyllodonta* and *Epimecis*; typically lacks an extended process in *Cirsodes*; and is tipped with a pair of spine-like horns in many Macariini (but not *Semiothisa*). Complex modifications occur in some Nacophorini: in *Cidariophanes* a dorsal process, the pseudouncus (Rindge, 1983: 154), is present, and in *Ischnopteris* the uncus is large and hood-like with small apical projections.

Socii vary, when present, in shape and degree of development. Usually weakly developed, they are long and slender in a few genera (e.g., *Cirsodes*).

The gnathos commonly is a slender loop, but modifications often exist at the point of fusion of the two arms. In many genera, including *Epimecis*, *Eusarca*, *Metanema* and *Oxydia*, a spinose plate, with numerous small spines or a few large spines sometimes in a rake-like row, is formed in this area. Less commonly the gnathos is only weakly developed or is absent, as, for example, in the Baptini (represented in Costa Rica by *Lomographa*), and the genera *Anacamptodes* (Boarmiini), *Erastria* (Caberini) and *Thyrinteina* (Nacophorini).

Various complex sclerotized structures occur in the anellar region. In Nacophorini, notably *Betulodes* and *Holochroa*, the transtilla is highly modified with a pair of large pointed heavily sclerotized processes.

The furca is a sclerotized process apparently derived from the juxta and other anellar structure. A strongly asymmetrical and spinose furca is often present in the Ourapterygini; it is characteristic of *Oxydia*, *Eusarca* and *Besma*, for example, but absent from certain other genera currently placed in that tribe, including *Nematocampa*, *Nepheloleuca*, *Phyllodonta* and *Sabulodes*. Both states occur within *Sicya* and *Patalene*. A furca is characteristic also of many genera not yet assigned to a tribe, including *Bassania*, *Cannagara*, *Hygrochroma*, *Leucula*, and *Nephodia*. At least some of these genera are likely to be referable to the Ourapterygini. Furca-like structures, possibly homologous, occur in other genera, e.g. *Apiciopsis*. Certain Old World Boarmiini also have a furca-like structure according to Holloway (1993 [1994]: 11), and further investigation of the structures and reappraisal of tribes and genera is required. A double furca, though lost in some species, defines the Hypochrosini (including Anagogini) (Holloway (1993 [1994]: 17). It is present in the type species (not Neotropical) of *Cepphis* and *Metanema* but their Costa Rican representatives, have the ourapterygine type of furca and are here excluded from those genera. The Costa Rican species and a range of other Neotro-

pical Hypochrosini examined are excluded from that tribe as defined currently.

A pair of finely setose patches (cristae), strongly or weakly developed, occur between the base of the valva and the anellus of many Boarmiini (including in *Iridopsis*, *Hypomesis*, *Melanchroia*, *Physocleora*, *Stenalcidia*, *Tornos* and most species of *Glena*). Cristae are also present in *Phyle*.

The shape of the valva and the form and position of various processes that may be present are of taxonomic value. For example, a spine-like costal process is present in *Sabulodes*. The valva is divided into costal and saccular components in the Macariini (represented in Costa Rica by *Macaria*, *Digrammia* and *Semiothisa*), and also in Cassymini (represented in Costa Rica by a species excluded from *Itame* but of unknown generic affinity: *odrussa* Druce) where the dorsal arm is slender and curved or angled. Certain genera outside these tribes, including *Iridopsis*, also have a divided valva. A finely setose condition of the ventral surface of the valva is fairly widespread among the Ennominae.

Coremata are present at the base of the valva in various genera and are well developed in *Nematocampa* and *Phyle* among others.

The aedeagus is sometimes modified by the presence of processes. A tongue-like or pointed posterior extension occurs in many genera, including *Acronyctodes*, *Besma*, *Bassania*, *Hygrochroma*, *Lambdina*, *Leucula*, *Leuculopsis* and *Phyle*. Others, for example *Stibaractis* and *Bonatea* have more bizarre structures.

Cornuti may be multiple, single or absent. Their size, shape and arrangement are subject to considerable variation, but characters are more consistent in some genera: *Oenoptila*, for example, usually has a single multi-tipped cornutus.

FEMALE GENITALIA. Characters of the ostial region are often of great taxonomic value, but more so in defining species than genera. The sterigma may be more-or-less membranous, as in *Phyle*, but more usually it is sclerotized, with varying structure.

The ductus bursae or the posterior part of the corpus bursae has numerous longitudinal striations in a wide range of ennomine genera.

A disc-like signum with radiating spines, and variations on that structure, occur widely in the Ennominae. Strongly different structures are less common but a signum with two large processes that are tapered or finger-like occurs in several genera including *Bryoptera*, *Prochoerodes* and *Polla*. Most species of *Thysanopyga* have a spinulose patch in place of a discrete signum (Krüger & Scoble, 1992: 83); a feature rarely seen in other genera. In some Ennominae the signum is absent, consistently so in *Sabulodes*.

RECENT (POST 1960) STUDIES RELEVANT TO THE PRESENT WORKS

Unsurprisingly, most publications listed are on neotropical Ennominae. However, some extra-limital works are included because of their relevance to neotropical tribal or generic classification.

Macariini (Scoble & Krüger; Hua & Scoble; Ferguson; in prep.)
Melanolophiini (Rindge, 1964, 1990b)
Nacophorini (Rindge 1961, 1983)
Palyadini (Scoble, 1994, 1995)
Ennominae of Borneo (Holloway, 1993 [1994])
Ennominae of Canada (McGuffin, 1972)
Acronyctodes (Rindge, 1985)
Anacamptodes (Rindge, 1966)
Glena (Rindge, 1965, 1967)
Lomographa (Rindge, 1979: N. America)
Pero (Poole, 1987)
Perissopteryx (Krüger & Scoble, 1992)
Phyle (Rindge, 1990a)
Sabulodes (Rindge, 1978)
Thysanopyga (Krüger & Scoble, 1992)
Current studies by Ferguson (in prep.) involve various other genera.

CHECKLIST OF THE SPECIES

The Costa Rican records of species marked "[CR?]" require confirmation.

ACRONYCTODES Edwards, 1884
cautama (Schaus, 1901)

ACROSEMIA Herrich-Schäffer, [1855] 1850-1858
molpina Schaus, 1901 [CR?] [probably a junior synonym of *undilinea* Warren]
undilinea Warren, 1897
  ochrolaria Schaus, 1897
vulpecularia Herrich-Schäffer, 1858
  vulpina (Thierry-Mieg, 1915)

ACROTOMIA Herrich-Schäffer, [1855] 1850-1858
trilva Schaus, 1901
viminaria Herrich-Schäffer, 1856
  marcida (Warren, 1907)
  subfasciata (Warren, 1897)
  syctaria Druce, 1892

"ACROTOMIA" [species probably misplaced]
mucia Druce, 1892

ACROTOMODES Warren, 1895
chiriquensis Schaus, 1908
hemixantha Prout, 1910
hielaria Schaus, 1901 [CR?]
polla Druce, 1892
4 further species unidentified and possibly undescribed

AENICTES Warren, 1895
polygrapharia (Herrich-Schäffer, 1856)
  nyparia (Walker, 1860)

ANACAMPTODES McDunnough, 1920 [near or synonym of *Iridopsis* Warren]
herse (Schaus, 1912)
lurida (Schaus, 1918)

ANISCHNOPTERIS Rindge, 1983
chryses Godman & Salvin [date untraced]

ANISOPERAS Warren, 1895
atropunctaria (Walker, [1863] 1862)
dolens Druce, 1898
subfulvata Warren, 1897
tessellata (Walker, [1863])
  albimorsa Warren, 1905
1 further species (near *dolens*) unidentified and possibly undescribed

ANTEPIONE Packard, 1876
thisoaria (Guenée, [1858])
arcasaria (Walker, 1860)
azonax (Druce, 1892)
constricta (Warren, 1895)
depontanata (Grote, 1864)
furciferata (Packard, 1876)
rhomboidaria (Oberthür, 1912)
rivulata (Warren, 1897)
tiselaaria (Dyar, 1912)

APICIOPSIS Warren, 1904
1 species unidentified and possibly undescribed

APLOGOMPHA Warren, 1897
argentilinea Schaus, 1911
chotaria Schaus, 1895
costimaculata (Warren, 1900)
frena Dognin, 1899

ARGYROTOME Warren, 1894
PARARGYROTOME Debauche, 1937
alba (Druce, 1892)
melae (Druce, 1892)
mira Oberthür, 1883
prospectata (Snellen, 1874)

ASESTRA Warren, 1895
cabiria (Druce, 1892)

ASTYOCHIA Druce, 1885
cetaria (Druce, 1893)
crane Druce, 1885
faula Druce, 1855
fessonia Druce, 1885
illineata Warren, 1897
lachesis Schaus, 1912
vaporaria (Hübner, [1831])
nigrivena (Warren, 1897)

ATERPNODES Warren, 1900
geminipuncta Warren, 1900

BAGODARES Druce, 1893
prosa Druce, 1893

BALLANTIOPHORA Butler, 1881
gibbiferata (Guenée, [1858])
bisignata (Walker, 1861)
innotata Warren, 1894

BASSANIA Walker, 1860
amethystata Walker, 1860
  meropia (Druce, 1892)
crocallinaria (Oberthür, 1883)
  schematica (Dyar, 1910)
olivacea Warren, 1907
1 further species unidentified and possibly undescribed

BERBERODES Guenée, [1858]
trilinea Schaus, 1911

BESMA Capps, 1943
brea (Druce, 1892)

BETULODES Thierry-Mieg, 1904
matharma (Druce, 1892)
1 further species unidentified and possibly undescribed

BONATEA Druce, 1892
duciata (Maassen, 1890)
praeclara Schaus, 1911
1 further species unidentified and possibly undescribed

BRACHURAPTERYX Warren, 1894
tesserata (Guenée, [1858])

BRYOPTERA Guenée, [1858]
canitiata Guenée, [1858]
friaria (Schaus, 1913)
hypomelas (Kaye, 1901)
infuscaria Guenée, [1858]
  larentiata (Walker, 1860)
subbrunnea Warren, 1900

CALLIPSEUSTES Warren, 1900
variegata Bastelberger, 1908 [CR?]

CANNAGARA Walker, 1860
bubona (Druce, 1892)
4 further species unidentified and possibly undescribed

CARGOLIA Schaus, 1901
albipuncta Schaus, 1901

CARPELLA Walker, [1865] 1864
  CAPELLA Walker, [1865] 1864 [misspelling]
sublineata Dognin, 1902

? *CARPELLA*
1 species unidentified and possibly undescribed

CARTELLODES Warren, 1895
levis (Thierry-Mieg, 1893)
incartaria (Oberthür, 1912)

CATACRISMIA Schaus, 1913
hirsutaria Schaus, 1913

"CEPPHIS" Hübner, [1823] 1816 [excluded species]
megamede (Druce, 1892)

CERTIMA Walker, 1860
annaria Schaus, 1912
dositheata (Guenée, [1858])
combustaria (Maassen, 1890)
permutans Walker, 1860
turmalis (Schaus, 1911)
1 further unidentified and possibly undescribed species, placed provisionally in this genus.

CHRYSOMIMA Warren, 1894
semilutearia (Felder & Rogenhofer, 1875)

CIDARIOPHANES Warren, 1895
canopus (Druce, 1893)
luculenta Schaus, 1911

CIMICODES Guenée, [1858]
albicosta Dognin, 1914
clisthena (Stoll, [1782])
purpurea Schaus, 1911
1 further species unidentified and possibly undescribed

CIRSODES Guenée, [1858]
acuminata Guenée, [1858]
buddhicaria Walker, 1863
buddloraria (Walker, 1860)
aggerata Schaus, 1911
macilentata Guenée, [1858]
planaria (Schaus, 1911) **comb. n.**
unicolor (Dognin, 1900) **comb. n.**
1 further species unidentified and possibly undescribed

CRATOPTERA Herrich-Schäffer, [1855] 1850-1858
atina Druce, 1892
viridirufa (Warren, 1901)
primularia (Druce, 1891)
zarumata (Thierry-Mieg, 1912)

CYCLOMIA Guenée, [1858]
disparilis Schaus, 1911
minuta (Druce, 1892)
ocana Schaus, 1901 [near or synonym of *vinosa* (Dognin)]

CYPHOEDMA Warren, no published reference found
transvolutata (Walker, 1860)

DASCIOPTERYX Warren, 1901
aristophilides (Druce, 1893)
polymenes (Druce, 1893)
1 further species unidentified and possibly undescribed

DESTUTIA Grossbeck, 1908
modica (Schaus, 1911)

DIGONODES Warren, 1895
ovaria (Guenée, [1858])
gemela (Dognin, 1894)

DIGRAMMIA Gumppenberg, 1887
nigricomma Warren, 1904 [CR?] **comb. n.** [see Hua & Scoble, in prep.]
nigrocomina Barnes & McDonnough, 1914

EPIMECIS Hübner, [1825] 1816
BRONCHELIA Guenée, [1858]
anonaria (Felder & Rogenhofer, 1875)
conjugaria (Guenée, [1858])
diffundaria (Walker, 1860)
fraternaria (Guenée, [1858]) [CR?]
marcida (Warren, 1906)
repressa (Prout, 1922)
matronaria (Guenée, [1858])
nasica (Druce, 1892)
patronaria (Walker, 1860)
plumbilinea (Warren, 1905)
puellaria (Guenée, [1858])
nigriplena (Warren, 1907)
semicompleta (Warren, 1905)
vexillata (Felder & Rogenhofer, 1875)

ERASTRIA Hübner, [1813] 1806
TROSTHIS Hübner, 1821
SYRRHODIA Hübner, 1823
CATOPYRRHA Hübner, 1823
EUCHLIDON Hübner, 1823
ACROLEUCA Herrich-Schäffer, 1855
decrepitaria (Hübner, 1823)
aesymnusaria (Walker, 1860)
combinataria (Walker, [1863])
mascularia (Guenée, [1858])
mimasaria (Walker, 1860)
versatiliaria (Guenée, 1854)

EROSINA Guenée, [1858]
hyberniata fulvescens Prout, 1931
hyberniata hyberniata Guenée, [1858]

ERYCINOPSIS Felder, 1874
diaphana Felder, 1874
perspicua (Butler, 1876)
specularis (Warren, 1900)

EUCLYSIA Warren, 1894
angustitincta Schaus, 1923
columbipennis (Walker, 1860) [CR?]
intermedia Warren, 1907
dentifasciata Dognin, 1910
maculata (Warren, 1897)

EUSARCA Hübner, [1813] 1806
APICIA Guenée, [1858]
CABERODES Guenée, [1858]
EUDALIMIA Hübner, 1821
EUSAREA Hübner, [1825] [misspelling]
asanderaria (Walker, 1860)
asteria Druce, 1892
cayennaria (Guenée, 1860) [CR?]
alteraria (Guenée, [1858])
crameraria (Guenée, [1858])
demoleon (Schaus, 1913)
deoia (Schaus, 1913)
distycharia (Guenée, [1858])
fasciata Warren, 1895 [CR?]
flexilis (Schaus, 1912)
fractilineata Warren, 1895 [CR?]
fundaria (Guenée, [1858])
arbuaria (Walker, 1860)
basifusata (Walker, [1863])
carcearia (Walker, 1860)
effascinaria (Hulst, 1886)
eldanaria (Walker, 1860)
impexaria (Guenée, [1858])
incopularia (Guenée, 1860)
juncturaria (Guenée, [1858])
thasusaria (Walker, 1860)
lepida (Dognin, 1903) [CR?]
melenda (Druce, 1892)
mera (Druce, 1892)
minoa (Druce, 1892) [possibly a junior synonym of *distycharia* Guenée]
minucia (Druce, 1892)
nemora (Druce, 1892)
oberthuri (Dognin, 1813)
quartaria (Oberthür, 1912)
trifilaria (Herrich-Schäffer, 1855)

8 further species unidentified and possibly undescribed

EUSTENOPHASMA Warren, 1897
constricta Warren, 1907

EUTOMOPEPLA Warren, 1894
ENTOMOPEPLA Warren, 1906 [misspelling]
artena (Druce, 1891)
peribleptaria (Dyar, 1912)
discuneata (Möschler, 1881)
grisea Schaus, 1901
fulgorifera Warren, 1904
vorda Schaus, 1901

EVITA Capps, 1943 [probably a junior synonym of *Neotherina*]
perpectinata (Schaus, 1912)

GENUSSA Walker, [1865] 1864
vicina Schaus, 1911

GLENA Hulst, 1896
MONROA Warren, 1904
HETERERANNIS Warren, 1904
basalis Rindge, 1967
gemina Rindge, 1967
hima Rindge, 1967
mopsaria (Schaus, 1913)
uncata Rindge, 1967
unipennaria cosmeta Rindge, 1967
2 further species unidentified and possibly undescribed

GYOSTEGA Warren, 1904
indentata Warren, 1909
simplex (Warren, 1906) [CR?]
1 further species unidentified and possibly undescribed

HERBITA Walker, 1860
IRA Walker, 1866
aglausaria flavidiscata Warren, 1900
amicaria (Schaus, 1912)
artayctes Druce, 1891
castanea Warren, 1905
cervina Warren, 1904
capnodiata (Guenée, [1858])
pacondiaria Jones, E.D., 1912
cyclopeata (Möschler, 1881)
sixola (Schaus, 1911)
declinata (Guenée, [1858])
extranea (Schaus, 1911) comb. n.
lilacina (Warren, 1897)
medama Druce, 1891

divisa Schaus, 1911
medona Druce, 1892
aemula Warren, 1904
transversata Warren, 1897
nedusia Druce, 1892
praeditaria (Herrich-Schäffer, 1856)
saturniata (Guenée, [1858])
transcendens (Walker, 1860)
somnolenta (Warren, 1904)
tenebrica Dognin, 1892
harmonidaria (Oberthür, 1911)
singularis (Schaus, 1911)
ulpianaria (Schaus, 1923)
valtrudaria (Schaus, 1923)
4 further species unidentified and possibly undescribed

"HERBITA" [species probably misplaced]
subcostata (Warren, 1900)
oswaldaria (Oberthür, 1911)

HIMEROMIMA Warren, 1904
aulis (Druce, 1892)

HOLOCHROA Hulst, 1896
GLODURIA Dyar, 1924
2 species unidentified and possibly undescribed

HYALOSTENELE Warren, 1894
lutescens lutescens (Butler, 1872)

HYDATOSCIA Warren, 1904
ategua ategua (Druce, 1892)

HYGROCHROMA Herrich-Schäffer, [1855] 1850-1858
nondina Druce, 1892
sceva Schaus, 1912 syn. n.
olivinaria Herrich-Schäffer, [1855]
1 further species unidentified and possibly undescribed

HYLAEA Hübner, 1822
ELLOPIA Stephens, 1829 [junior homonym of Ellopia Treitschke, 1825]
ELLOPIA Treitschke, 1825
TERINA Hübner, [1823] 1816 [an incorrect (of a multiple) original spelling]
THERINA Hübner, [1823] 1816
pardiria (Schaus, 1901)
silanaria (Schaus, 1912)
templadaria (Schaus, 1901)

HYMENOMIMA Warren, 1895
camerata Warren, 1900
schisticolor Warren, 1904

conia Prout, 1931 [CR?]
memor (Warren, 1906)
  infoveata Dognin, 1916
umbelularia (Hübner, [1825])
  inceptaria (Walker, 1860)
2 further species unidentified and possibly undescribed

HYPOMECIS, Hübner, 1821
  PSEUDOBOARMIA McDunnough, 1920
laeca (Schaus, 1912)

HYPOMETALLA Warren, 1904
mimetata (Felder & Rogenhofer, 1875)

IRIDOPSIS Warren, 1894
aglauros (Schaus, 1912)
anaisaria (Oberthür, 1883)
  tristaria (Maassen?, 1890)
aviceps Prout, 1932
chalcea (Oberthür, 1883)
divisata (Warren, 1905)
eutiches Prout, 1932 [CR?]
oberthuri Prout, 1932
  syrniaria (Oberthür, 1993)
orizabaria (Schaus, 1897) comb. n. [CR?] [near or synonym of *chalcea* (Oberthür)]
pandrosos (Schaus, 1912)
2 further species unidentified and possibly undescribed

"IRIDOPSIS" [species probably misplaced]
validaria (Guenée, [1858])
  reissi (Maassen?, 1890)
  vidriadaria (Oberthür, 1883)

ISCHNOPTERIS Hübner, [1823] 1806
  ISCHNOPTERIX Hübner, [1825] 1816
  ISCHNOPTERYX Agassiz, 1847 [unjustified emendation]
  AMBLURODES Warren, 1900
bryifera Felder & Rogenhofer, 1875
  velledata Möschler, 1881
commixta (Warren, 1900) [CR?]
costiplaga Dognin, 1911
fabiana (Stoll, [1782]) [CR?]
  chlorosata Hübner, [1825]
parvula Schaus, 1912
rostellaria Felder & Rogenhofer, 1875
1 further unidentified and possibly undescribed species, placed provisionally in this genus.

"ISCHNOPTERIS" [excluded species]
subalbata Dognin, 1910 [revision by M.M. Dias, in prep.]

ISOCHROMODES Warren, 1894
atristicta Warren, 1904
auxilians Warren, 1904 [CR?]
bellona Schaus, 1912
brumosa (Dognin, 1896)
beon (Druce, 1899)
canisquama (Warren, 1897)
terminata Warren, 1904
chiron Schaus, 1911 [near or synonym of *nebulosa* (Warren)]
epioneata (Walker, 1860) [CR?; Costa Rican males examined are not conspecific with the male type of *submarginata* (Warren)]
flavopuncta (Dognin, 1896)
submarginata (Warren, 1895)
extimaria (Walker, 1860)
grisea Warren, 1904
granula (Dognin, 1896)
bermeja (Dognin, 1896)
infida (Schaus, 1911)
jodea (Druce, 1898) [CR?]
nebulosa (Warren, 1901)
phyllira Schaus, 1911
sabularia (Dognin, 1900)
rubra (Warren, 1904)
sheila Schaus, 1911
straminea Warren, 1905 [CR?]
3 further species unidentified and possibly undescribed

? *ISOCHROMODES*
1 species unidentified and possibly undescribed

"ISOCHROMODES" [species probably misplaced]
carbina (Druce, 1892)
punctata (Warren, 1901)

"ITAME" Hübner, [1823] 1816
odrussa Druce, 1892 [excluded from *Itame* and transferred to Cassymini, but of uncertain generic affinity]

LAMBDINA Capps, 1943
axion (Druce, 1882)

LEUCIRIS Warren, 1894
beneciliata Prout, 1910
strictefimbriaria (Oberthür, 1916)
fimbriaria (Stoll, 1781)
imperata (Guenée, [1858])
paecilmidia (Butler, 1881)
institata (Guenée, [1858]) [CR?]
fimbrialis (Stoll, [1790])
1 further species unidentified and possibly undescribed

LEUCULA Guenée, [1858]
cachiaria Schaus, 1912
circumdata (Schaus, 1911)
distans Dognin, 1914 [possibly a junior synonym of *planivena* Dognin]
festiva (Cramer, 1775) [junior primary homonym of *Phalaena festiva* Hufnagel]
lucidaria (Walker, 1866) [CR?]
flavilinguaria Snellen, 1874
meganira Druce, 1892
planivena Dognin, 1914
plenivena Dognin, 1914
tiresiaria Guenée, [1858] [CR?]
toxulca Prout, 1931

LEUCULOPSIS Warren, 1901
unifasciata (Druce, 1892)
colorata Warren, 1901

? ***LEUCULOPSIS***
1 species unidentified and possibly undescribed

LISSOCHARIS Warren, 1900
nigrivenata Warren, 1900

LOBOPOLA Warren, 1900
oraea (Druce, 1893)
sp. near ***cimarrona*** (Dognin, 1895)

LOMOGRAPHA Hübner, [1825] 1816
BAPTA Stephens, 1829
CORYCIA Duponchel, 1829 [junior homonym of *Corycia* Hübner, [1823] 1816]
LOMATOGRAPHA Agassiz, 1847 [unjustified emendation]
argentata (Schaus, 1911)
candida (Schaus, 1911)
fidrata (Schaus, 1901)
molesta (Schaus, 1911)
nubimargo (Warren, 1897)
purgata (Walker, [1863]) [CR?]
argentea (Warren, 1897)
2 further species unidentified and possibly undescribed

MACARIA Curtis, 1826
MAEARIA Seyffer, 1850 [misspelling]
abydata Guenée, [1858]
acidaliata Walker, 1861
adrasata Snellen, 1874
lataria (Walker, 1861)
ochrata (Warren, 1900)
santaremaria Walker, 1861
vagabunda (Inoue, 1986)
achetata Guenée, [1858] [CR?]
approximaria Walker, 1861

clararia (Walker, 1861)
bejucoaria (Dyar, 1915)
cardinea (Druce, 1893) **comb. n.** [see Hua & Scoble, in prep.]
intensata (Warren, 1904)
carpo (Druce, 1893)
fidelis (Warren, 1897)
combusta (Warren, 1900)
delia (Schaus, 1912) **comb. n.** [see Hua & Scoble, in prep.]
diffusata Guenée, [1858] [CR?] ***festivata*** Guenée, [1858]
gambarina (Stoll, 1781)
agnitaria Hübner, 1825
gambarinata Guenée, [1858] [misspelling]
guapilaria (Schaus, 1911) **comb. n.** [see Hua & Scoble, in prep.]
lydia (Schaus, 1912) **comb. n.** [see Hua & Scoble, in prep.]
nervata Guenée, [1858]
nundinata Guenée, [1858] **comb. n.** [see Hua & Scoble, in prep.]
orbonata Guenée, [1858]
orthodisca (Warren, 1905)
stimulata (Walker, 1866)
ostia (Druce, 1893)
pallidata Warren, 1897 **nom. rev.** [see Hua & Scoble, in prep.]
trimaculata (Warren, 1906)
atrimacularia Barnes & McDunnough, 1913
pandaria (Schaus, 1913) **comb. n.** [see Hua & Scoble, in prep.]
pernicata Guenée, [1858]
cayugaria Schaus, 1923
continuaria Walker, 1861
externaria Walker, 1861
macariata (Walker, 1860)
nigropunctata (Warren, 1897)
regulata (Fabricius, 1775) **comb. rev.** [see Hua & Scoble, in prep.]
centrosignata Herrich-Schäffer, 1870
distans (Butler, 1881)
enotata Guenée, [1858]
transvisata Guenée, [1858]
subfulva (Warren, 1906)
trigonata (Warren, 1897)
quadricaudata (Warren, 1905) **syn. n.** [see Hua & Scoble, in prep.]
1 further species, to be described in Hua & Scoble, in prep., based on the infrasubspecific name *Semiothisa tenuiscripta* Bastelberger, 1908.

MELANCHROIA Hübner, [1819] 1816
MELANCHROEA Agassiz, 1847 [unjustified emendation]
MILTOPARAEA Wallengren, 1861
chephise (Stoll, 1782)
corvaria (Fabricius, 1787)
expositata (Walker, 1862)
fumosa Grote, 1867

MELANOLOPHIA Hulst, 1896
atrifascia Rindge, 1964

attenuata Rindge, 1964
bostar (Druce, 1892) [CR?]
bugnathos elaphra Rindge, 1964
conspicua Schaus, 1911
fimbriata Rindge, 1964
flexilinea fragosa Rindge, 1964
fugitaria Schaus, 1913
intervallata Warren, 1900
   directilinea (Schaus, 1911)
   flaviceps (Warren, 1907)
   ordinata (Dognin, 1903)
orthoconara Rindge, 1964
parma Rindge, 1964
sadrina Schaus, 1900 [1901]
sadrinaria Rindge, 1964
vegranda Rindge, 1964
2 further species unidentified and possibly undescribed

MELANOPTILON Herrich-Schäffer, 1855
chrysomela (Butler & Druce, 1872)
satellitia (Warren, 1897)

MELANOSCIA Warren, 1904
   INCA Warren, 1894 [junior homonym of *Inca* Le Peletier & Serville, 1828]
oreades Druce, 1893

MELINODES Herrich-Schäffer, [1855 June] 1850-1858
   MELINOIDES Herrich-Schäffer, 1855 December [misspelling]
cuprina (Warren, 1904) **comb. n.** [from *Nematocampa*]
detersaria Herrich-Schäffer, [1855]
fulvitincta Warren, 1905

MELINODES / PERICLINA Guenée, [1858]
1 species unidentified and possibly undescribed

MESEDRA Warren, 1904
subsequa Warren, 1904

"METANEMA" Guenée, [1858] [excluded species]
bonadea Druce, 1892
lurida (Druce, 1898)
striolata Schaus, 1912 [probably a junior synonym of *jodea* (Druce), currently in *Isochromodes* but generic placement uncertain]
3 further species unidentified and possibly undescribed

MICROGONIA Herrich-Schäffer, [1855] 1850-1858
   MUCRONODES Guenée, [1858]
perfulvata Dognin, 1916
rhodaria (Herrich-Schäffer, [1855])
   cariaria (Walker, 1860)
   phyllata (Guenée, [1858])

rufaria Warren, 1901
chimboaria (Oberthür, 1911)
particolor Warren, 1904

MICROSEMA Hübner, 1823
MICROSEMIA Gumppenberg, 1887 [misspelling]
asteria (Druce, 1892)

MICROXYDIA Warren, 1895
orsitaria (Guenée, [1858])
defixata (Walker, [1863])
rufifimbriata Warren, 1904
sulphurata (Maassen, 1890)
ruficomma Prout, 1910

MIMOMMA Warren, 1907
ochriplaga Warren, 1907

MIMOSEMA Warren, 1901
consociata (Schaus, 1911)
sobrina (Druce, 1899)
imitans Warren, 1901
inornata (Warren, 1901)
rufa Warren, 1904

MYCHONIA Herrich-Schäffer, 1855
bityla Druce, 1892
excisa Warren, 1906

NEAZATA Warren, 1906
multistrigaria Warren, 1906

NEMATOCAMPA Guenée, [1858]
arenosa Butler, 1881
completa Warren, 1904
confusa punctilinea Schaus, 1912
reticulata Butler, 1881
straminea (Warren, 1900)
benescripta Warren, 1901
varicata Walker, 1860
2 further species unidentified and possibly undescribed

NEOPANIASIS Rapp, 1945
PANIASIS Druce, 1890 [junior homonym of *Paniasis* Champion, 1886]
aleopetra (Druce, 1890)
tritoniaria Schaus, 1913

NEOTHERINA Dognin, 1914
callas (Druce, 1892) **comb. n.** [from *Hydatoscia*]
atomaria (Schaus, 1901) **syn. n.**
imperilla (Dognin, 1911)

inconspicua Dognin, 1914 **syn. n.**
1 further species unidentified and possibly undescribed

NEPHELOLEUCA Butler, 1883
politia (Cramer, 1776)
politaria (Hübner, [1823])
politata (Fabricius, 1781)
politiata (Guenée, [1858])
semiplaga Warren, 1894

NEPHODIA Hübner, 1823
admirationis (Prout, 1911) [probably a junior synonym of *exclamationis* (Warren)]
auxesia (Druce, 1892)
azenia (Druce, 1892)
ochrea (Warren, 1900)
betala (Druce, 1892)
xanthostigma Prout, 1910
coalitaria (Schaus, 1911)
crata (Druce, 1893)
distincta (Warren, 1901)
estriada (Dognin, 1900) [CR?]
fronsaria (Schaus, 1912)
irrorata (Schaus, 1912)
luteopunctata (Thierry-Mieg, 1907)
mitellaria (Schaus, 1912)
orcipennata (Walker, [1863])
satyrata (Warren, 1900)
ordaea (Druce, 1893) [CR?]
organa (Druce, 1893)
pectinata (Schaus, 1912) [near or synonym of *exclamationis* (Warren)]
punctularia (Schaus, 1912)
viatrix (Thierry-Mieg, 1892)
chiapensis (Hoffmann, 1934)
vicinaria (Schaus, 1912)
xanthosoma (Dognin, 1914)
7 further species unidentified and possibly undescribed

NEPITIA Walker, 1866
detractaria Walker, 1866

? ***NESALCIS*** Warren, 1897
1 species unidentified and possibly undescribed

NUMIA Guenée, [1858]
terebintharia Guenée, [1858]
buxaria Guenée, [1858]
diffissa (Walker, 1861)
factaria (Walker, 1861)
heterochloriaria (Herrich-Schäffer, 1870)
subcelata (Walker, 1861)
subvectaria (Walker, 1861)

"ODYSIA" Guenée, [1858] [species probably misplaced]
venusta (Warren, 1900)

OENOPTILA Warren, 1895
OENOTHALIA Warren, 1897 **syn. n.**
costata Warren, 1904
laudata Schaus, 1911 **syn. n.**
perrubra (Kaye, 1901)
egeria Schaus, 1912 **syn. n.**
ignea Warren, 1904 [generic placement uncertain]
recessa Dognin, 1901
separata Warren, 1908 [near *alexonaria* (Walker) **comb. n.**, type species of *Oenothalia*]
violacearia (Herrich-Schäffer, 1858) **comb. n.** [from *Melinoessa*]

"OENOPTILA" [the following species were included in *Oenoptila* or its junior synonym *Oenopthalia* but are here excluded]
interrupta subconfusa Warren, 1905
montivaga Schaus, 1911
2 further unidentified and possibly undescribed species, placed provisionally in this genus.

OPHTHALMOBLYSIS Scoble, 1995
1 species unidentified and possibly undescribed

OPISTHOXIA Hübner, [1825] 1816
ARGYROPLUTODES Warren, 1894
CALLURAPTERYX Warren, 1894
OPHTHALMOPHORA Guenée, [1858]
amabilis (Cramer, 1777) [CR?]
amabilaria Hübner, [1825]
amabiliata Guenée, [1858]
asopis (Druce, 1892)
bella (Butler, 1881)
cluana (Druce, 1900)
formosante (Cramer, 1779)
formosantata (Guenée, [1858])
interrupta Schaus, 1911
metargyria (Walker, 1867)
quadrifilata (Felder & Rogenhofer, 1875)
miletia (Druce, 1892)
molpadia (Druce, 1892)
phrynearia (Schaus, 1912)
saturniaria compta (Bastelberger, 1911)
griseolimitata (Dognin, 1914)
uncinata (Schaus, 1912)

OXYDIA Guenée, [1858]
affinis (Warren, 1897)
apidania (Cramer, 1779)
alpiscaria Walker, 1860
apidiniata Guenée, [1858]
batesii Felder & Rogenhofer, 1875

gastropachata Guenée, [1858]
armiaria Schaus, [date untraced]
augusta Druce, 1892
bilinea (Schaus, 1911)
clavata Felder & Rogenhofer, 1875
fulcata (Schaus, 1898)
geminata Maassen, 1890
yema Dognin, 1897
hoguei Brown, Julian, Donahue & Miller, 1991
insolita (Warren, 1900)
subalbescens Dognin, 1901
masthala Druce, 1892
mexicata Guenée, [1858]
artaxa Druce, 1892
sericaria (Butler, 1886)
sericearia (Walker, 1866)
sinuosa (Schaus, 1911)
nimbata Guenée, [1858]
noctuitaria Walker, 1860
vitiligata Felder & Rogenhofer, 1875
obtusaria Schaus, 1912
peosinata distans (Warren, 1904) [CR?]
platypterata Guenée, [1858]
rotara (Schaus, 1901)
sociata (Warren, 1895)
subdecorata (Warren, 1904)
translinquens (Walker, 1860)
nattereri Felder & Rogenhofer, 1875
trychiata Guenée, [1858]
mundipennata (Walker, 1860)
oricusaria (Walker, 1860)
translineata (Walker, 1860)
trapezata Guenée, [1858]
xanthochroma (Bastelberger, 1908)
vesulia (Cramer, 1779)
vesuliata Guenée, [1858]
3 further species unidentified and possibly undescribed

PALYAS Guenée, [1858]
divitaria Oberthür, 1916
micacearia (Guenée, [1858])

PANTHERODES Guenée, [1858]
PANTHERA Hübner, 1823 [junior homonym of *Panthera* Oken, 1816]
unciaria Guenée, [1858]

PARADOXODES Warren, 1904
subalbata (Dognin, 1900)
subdecora Warren, 1904

PARAGONIA Hübner, [1823] 1816
CLYSIA Guenée, [1858] [junior homonym of *Clysia* Leach, 1817]
arbocala Druce, 1891
cruraria (Herrich-Schäffer, [1854] 1850-1858)
lanuginosa Schaus, 1913
planimargo Warren, 1900
procidaria (Herrich-Schäffer, 1856)
nummularia Möschler, 1881
pardipennaria (Walker, 1860)
tasima (Cramer, 1779)
absconditaria (Walker, 1860)
discolor (Walker, 1861)
tasimaria Hübner, [1823]
tasimata (Guenée, [1858])
1 further species unidentified and possibly undescribed

PARALLAGE Warren, 1900
diaphanata (Maassen, 1890)
inconcinna Dognin, 1914

PARAPHOIDES Rindge, 1964
bura (Druce, 1892)
foeda Rindge, 1964

PAROURAPTERYX Thierry-Mieg, 1904
sulphuraria (Maassen, 1890) [CR?]
sericea (Warren, 1900)

PATALENE Herrich-Schäffer, [1854] 1850-1858
COMIBAENA Herrich-Schäffer, 1855 [junior homonym of *Comibaena* Hübner [1823] 1816]
DREPANODES Guenée, [1858]
HALESA Walker, 1860
abrasata (Guenée, [1858]) [possibly a junior synonym of *distycharia* Guenée]
aenetusaria (Walker, 1860)
andinaria (Oberthür, 1881)
glauca (Butler, 1881)
melina (Druce, 1892)
asina (Druce, 1892)
asychisaria (Walker, 1860)
gonodontaria (Snellen, 1874)
undulinaria (Oberthür, 1912)
chaonia (Druce, 1887)
epionata (Guenée, [1858])
amytisaria (Walker, 1860)
bicesaria (Walker, 1860)
ochrea (Butler, 1878)
oemearia (Walker, 1860)
pappiaria (Walker, 1860)
pionaria (Walker, 1860)
spadicearia (Möschler, 1888)
tellesaria (Walker, 1860)

falcularia Herrich-Schäffer, [1854] 1850-1858
drepanaria (Möschler, 1881)
hamulata (Guenée, [1858])
harpagulata (Guenée, [1858])
insudata (Guenée, [1858])
meticulata (Guenée, [1858])
siculata (Guenée, [1858])
icarinaria (Oberthür, 1912) [CR?]
luciata (Stoll, 1790)
apiculata (Dalman, [date untraced])
byblusaria (Walker, 1860)
drepanula (Hübner, 1823)
drepanularia (Guenée, [1858])
latistrigaria (Herrich-Schäffer, 1855)
plebejata (Snellen, 1874)
suggillaria (Snellen, 1874)
trogonaria (Herrich-Schäffer, [1856])

PERICLINA Guenée, [1858]
apricaria (Herrich-Schäffer, 1855)
merana (Schaus, 1911)
syctaria (Walker, 1860)
ciceronata Oberthür, 1912
daldama Schaus, 1901
dedalona (Dognin, 1913)
olorosa (Dognin, 1893)
spiritata Oberthür, 1912

"PERICLINA" [excluded species]
cervinoides Schaus, 1911 [revision by D.C. Ferguson, in prep.]

PERIGRAMMA Guenée, [1858]
albivena Dognin, 1906
intermedia Thierry-Mieg, 1916
repetita Warren, 1905

PERISSOPTERYX Warren, 1897
commendata (Schaus, 1912)
delusa Warren, 1897
fletcheri Krüger & Scoble, 1992
gamezi Krüger & Scoble, 1992
griseobarbipes Krüger & Scoble, 1992
neougaldei Krüger & Scoble, 1992
nigricomata (Warren, 1901)
muricolor (Schaus, 1911)
ochreobarbipes Krüger & Scoble, 1992
raveni Krüger & Scoble, 1992
submarginata (Schaus, 1911)
ugaldei Krüger & Scoble, 1992

PERO Herrich-Schäffer, 1855
AZELINA Guenée, [1858]
AZELINOPSIS Warren, 1896
EGABRA Walker, 1858
EUSENEA Walker, 1860
MARMAREA Hulst, 1896
METICULODES Guenée, [1858]
PERGAMA Herrich-Schäffer, 1855
STENASPILATES Packard, 1876
STENODONTA Warren, 1905
SYNEMIA Guenée, [1858]
afuera Poole, 1987
amanda (Druce, 1898)
dissimilis (Warren, 1905)
astapa (Druce, 1892)
egregiata (Pearsall, 1906)
asterodia (Druce, 1892)
aurunca (Druce, 1892)
metella (Druce, 1892)
boa Poole, 1987
bulba Poole, 1987
chapela Poole, 1987
circumflexata Prout, 1928
clysiaria (Felder & Rogenhofer, 1875)
gammaria Möschler, 1881
micca (Druce, 1892)
corata (Schaus, 1901)
coronata (Warren, 1904)
costa Poole, 1987
delauta (Warren, 1907)
derecha Poole, 1987
dorsipunctata (Warren, 1900)
dularia Poole, 1987
exquisita (Thierry-Mieg, 1894)
exquisitata Kay & Lamont, 1927 [misspelling]
fusaria (Walker, 1860)
adrastaria (Oberthür, 1883)
egens Dognin, 1912
nasuta (Warren, 1895)
heralda Poole, 1987
idola Poole, 1987
incisa (Dognin, 1889)
infantilis (Warren, 1897)
iraza Poole, 1987
kaybina Poole, 1987
lessema (Schaus, 1901)
lignata (Warren, 1897)
lindigi (Felder & Rogenhofer, 1875)
curvistigma Dognin, 1912
indistincta (Warren, 1908)
melissa (Druce, 1892)

subochreata (Warren, 1900)
mnasilaria (Oberthür, 1912)
nigra (Warren, 1904)
odonaria (Oberthür, 1883)
orosata Poole, 1987
parambensis Dognin, 1907
pinsa Poole, 1987
plagodiata (Warren, 1897)
pobrata Poole, 1987
polygonaria (Herrich-Schäffer, 1855)
protea Poole, 1987
radiosaria (Hulst, 1886)
apapinaria (Dyar, 1908)
fulvata (Warren, 1905)
metzaria (Dyar, 1909)
muricolor Warren, 1900
rectissima (Dyar, 1910)
rapta Prout, 1928 [CR?]
rosota Poole, 1987
rotundata (Warren, 1900)
rumina (Druce, 1892)
saturata (Walker, 1867)
emmaria (Oberthür, 1883)
simila Poole, 1987
solitaria (Schaus, 1911)
spongiata (Guenée, [1858])
triplilunata (Prout, 1911)
stuposaria (Guenée, [1858])
marcaria (Oberthür, 1883)
trailii (Butler, 1881)
tabitha (Maassen, 1890)
rogenhoferi (Druce, 1892)
saturata (Felder & Rogenhofer, 1875)
vecina (Schaus, 1901)
xylinaria (Guenée, [1858])
7 further species unidentified and possibly undescribed

"PETELIA" Herrich-Schäffer, 1855 [excluded species]
cariblanca Schaus, 1911
fumida (Schaus, 1913)
nigriplaga Schaus, 1901
nigrivestita Schaus, 1911
pallidula Schaus, 1911 [near or synonym of *Oenoptila interrupta* Warren]
purpurea Warren, 1904
umbrosa Schaus, 1911
vinasaria Schaus, 1911
3 further species unidentified and possibly undescribed

PHEROTESIA Schaus, 1901
alterata Warren, 1905
caeca Rindge, 1964

funebris (Schaus, 1912)
malinaria malinaria Schaus, 1900 [1901]
potens Warren, 1905
  parallelaria Dognin, 1916
ralla Rindge, 1990
supplanaria (Dyar, 1913)
3 further species unidentified and possibly undescribed

PHRYGIONIS Hübner, [1825] 1816
  BYSSODES Guenée, [1858]
  CHRYSOTAENIA Herrich-Schäffer, 1855
  RATIARIA Walker, 1861
paradoxata steelorum Brown, Donahue & Miller, 1991
platinata naevia (Druce, 1892)
polita (Cramer, 1780)
  amblopa Prout, 1933
  appropriata Walker, 1861
  metaxantha Walker, 1861
  modesta Warren, 1904
  modesta marta Prout, 1933
  sestertiana Prout, 1933
  stenotaenia Prout, 1933
  stenotaenia isthmia Prout, 1933
  stenotaenia miura Prout, 1933
privignaria Guenée, [1858]
  incolorata restituta Prout, 1933

PHYLE Herrich-Schäffer, [1855] 18501858
arcuosaria Herrich-Schäffer, [1855]
  facetaria Guenée, [1858] nomen nudum
cartago Rindge, 1990
infusca Rindge, 1990 [CR?]
schausaria (H. Edwards, 1884)
subfulva Herbulot, 1982

PHYLLODONTA Warren, 1894
cataphracta Prout, 1931
druciata Schaus, 1901
flabellaria (Thierry-Mieg, 1894)
indeterminata Schaus, 1901
  canniata Schaus, 1901
latrata (Guenée, [1858])
matalia (Druce, 1891)
succedens (Walker, 1860)
  nolckeniata (Snellen, 1874)
timareta (Druce, 1898)

PHYSOCLEORA Warren, 1897
minuta (Druce, 1898) **comb. n.** [from *Hypomecis*] [junior homonym of *Physocleora minuta* (Warren, 1897)]
pauper Warren, 1897

pulverata Warren, 1907
taeniata Warren, 1907 [CR?]
2 further species unidentified and possibly undescribed

PITYEJA Walker, 1861
APLORAMA Warren, 1904
histrionaria (Herrich-Schäffer, 1853)
bellaria (Walker, 1861)
fulvida (Warren, 1909)
magnifica (Bastelberger, 1909)
pura (Warren, 1894)
tigridata (Warren, 1909)

POLLA Herrich-Schäffer, 1855
hemeraria Dyar, 1910

PROCHOERODES Grote, 1883
AESCHROPTERYX Butler, 1883
CHAERODES Guenée, [1858] [misspelling of *Choerodes*]
CHOERODES Guenée, [1858] [junior homonym of *Choerodes* Leidy, 1852]
flexilinea (Warren, 1904) **comb. n.**
marciana (Druce, 1891) **comb. n.**
martina (Druce, 1891) **comb. n.**
onustaria (Hübner, 1832) **comb. n.**
incaudata (Guenée, [1858])
invisata (Guenée, [1858])
palindiaria (Walker, 1860)
pilosa (Warren, 1897)
bolivari (Oberthür, 1911)
germaini (Oberthür, 1911)
striata (Stoll, [1790]) **comb. n.**
asyllusaria (Walker, 1860)
mattogrossaria (Oberthür, 1911)
praecurvata (Warren, 1904)
tetragonata (Guenée, [1858]) **comb. n.**
bifilaria (Felder & Rogenhofer, 1875)
invariaria (Walker, 1860)
sectata (Oberthür, 1911)
1 further species unidentified and possibly undescribed

PSILOSETIA Warren, 1900
pura Warren, 1900

PYRINIA Hübner, 1818
arxata Druce, 1892 [CR?]
augustata (Oberthür, 1912) [CR?]
divalis (Druce, 1898)
hilaris (Warren, 1906) syn. n.
faragita (Schaus, 1901) [may belong in *Cyclomia*]
flavida Dognin, 1918
helvaria (Herrich-Schäffer, [1854] 1850-1858) [CR?]

incensata Walker, [1863]
itunaria Walker, 1860
parata (Oberthür, 1912)
subapicata Dognin, 1934
megara Druce, 1892
optivata (Guenée, [1858])
fridolinata (Oberthür, 1912)
rufinaria Schaus, 1912
saturata Walker, [1863]
punctilinea Schaus, 1913
sanitaria Schaus, 1901
selecta Schaus, 1912
5 further species unidentified and possibly undescribed

RHOMBOPTILA Warren, 1894
brantsiata (Snellen, 1874)

SABULODES Guenée, [1858]
aegrotata (Guenée, [1858])
arsesaria (Walker, 1860)
caberata form *cottlei* Barnes & Benjamin, 1926
arses Druce, 1891
exhonorata Guenée, [1858] [CR?]
exhornata Oberthür, 1911
loba Rindge, 1978 [CR?]
matrica Druce, 1891
ornatissima Thierry-Mieg, 1892
plauta Rindge, 1978
setosa Rindge, 1978
subalbata (Dognin, 1914)
1 further unidentified and possibly undescribed species, placed provisionally in this genus.

"SABULODES" [excluded from *Sabulodes* by Rindge, 1978: 288]
acidaliata Guenée, [1858] [CR?]
arge Druce, 1891 [revision by D.C. Ferguson, in prep.]
arnissa Druce, 1891
bilineata Warren, 1897
separanda Dognin, 1913
colombiata Guenée, [1858]
exsecrata Schaus, 1911
lineata Schaus, 1911
nubifera Schaus, 1911
rotundata Dognin, 1918

SEMIOTHISA Hübner, 1818
PARASEMIA Hübner, 1823 [junior homonym of *Parasemia* Hübner, [1820] 1816]
arenisca (Dognin, 1896)
areniscoides (Dognin, 1896)
inexcisa Warren, 1897
sarda (Warren, 1906)
disceptata (Walker, 1861)

discorptata Möschler, 1886
divergentata (Snellen, 1874)
gambaria Hübner, 1818
percisaria (Walker, 1861)
masonata Schaus, 1897
plurimaculata Warren, 1906
poasaria Schaus, 1911
salsa Warren, 1905
valmonaria Schaus, 1901
aspila Dognin, 1914
discata Schaus, 1901

"SEMIOTHISA" [excluded species]
praegrandis Bastelberger, 1907 [Macariini but of uncertain generic affinity; see Scoble & Krüger, in prep.]

SERICOPTERA Herrich-Schäffer, 1855
RIPULA Guenée, [1858]
area (Cramer, [1775])
arearia (Hübner, [1825])
areata (Fabricius?, 1781?)
reducta Warren, 1909
chiffa (Thierry-Mieg, 1905) [CR?]
discolor Warren, 1909
mahometaria Herrich-Schäffer, 1853
mexicaria (Guenée, [1858])

SICYA Guenée, [1858]
aurunca Druce, 1892
directaria Guenée, [1858]
bala Druce, 1892 [this synonymy, by Beutelspacher (1988: 475) is dubious]
macularia mexicola Dyar, 1922
inquinata Warren, 1897 [treated as a junior synonym of *directaria* by Beutelspacher (1988: 475) but probably a good species]
3 further species unidentified and possibly undescribed

SIMENA Walker, 1856
luctifera Walker, 1856
aequinoctialis (Boisduval, 1870)
joaria (Guenée, [1858])

SIMOPTERYX Warren, 1894
torquataria (Walker, 1860)
1 further species unidentified and possibly undescribed

SPHACELODES Guenée, [1858]
BROTIS Hübner, 1823 [junior homonym of *Brotis* Hübner, [1821] 1816]
SPHAECELODES Hulst, 1896 [misspelling]
SPHOECELODES Neave, 1940 [misspelling]
quadrilineata (Warren, 1900)
tenebrosa (Dognin, 1913)

vulneraria (Hübner, 1823)
floridensis Holland, 1884

STENALCIDIA Warren, 1897
farinosa Warren, 1897 [CR?]
inclinataria (Walker, 1860)
micaya Dognin, 1900
plenaria (Walker, 1860)
pulverosa Warren, 1897
quisquilaria (Guenée, [1858])
homonica Schaus, [date untraced]
sanguistellata Schaus, 1933
vacillaria (Guenée, [1858])
perspectata (Walker, [1863])

STIBARACTIS Warren, 1894
dioptis Felder & Rogenhofer, 1875

SYNECTA Warren, 1897
duplicata Warren, 1900

SYNNOMOS Guenée, [1858]
firmamentaria Guenée, [1858]
gabraria (Walker, 1860)
gracililinea (Warren, 1905)
urota (Druce, 1898)
vesta (Druce, 1898)

TARMA Rindge, 1983
theodora (Thierry-Mieg, 1892)

TETRACIS Guenée, [1858]
belides Druce, 1892
picturata (Schaus, 1911)

TETRAGONODES Guenée, [1858]
anopsaria Guenée, [1858]
neon (Druce, 1892)
rufata Dognin, 1900

"TETRAGONODES" [excluded species]
murcia (Schaus, 1913) [near or synonym of *"Metanema" striolata* Schaus]

THYRINTEINA Möschler, 1890
arnobia (Stoll, [1782])
arnobiaria (Guenée, [1858])
immissus (Felder & Rogenhofer, 1875)
oppositaria (Walker, 1860)

THYSANOPYGA Herrich-Schäffer, 1855
PACHYDIA Guenée, [1858]

abdominaria (Guenée, [1858])
agasusaria (Walker, 1860)
bilbisaria (Walker, 1860)
amarantha Debauche, 1937
carfinia (Druce, 1893)
gauldi Krüger & Scoble, 1992
olivescens Krüger & Scoble, 1992

"THYSANOPYGA" [excluded from *Thysanopyga* by Krüger & Scoble, 1992: 116; some of the following species are under revision by D.C. Ferguson]
casperia Druce, 1893
fuscaria Schaus, 1911
nicetaria (Guenée, [1858])
nigristicta (Warren, 1857)
oroanda (Druce, 1893) [CR?]
picturata (Schaus, 1911) [here excluded from *Thysanopyga*]
proditata (Walker, 1861)
fulva Warren, 1900
gausaparia Grote, 1881

TMETOMORPHA Warren, 1904
bitias (Druce, 1892)
1 further species unidentified and possibly undescribed

TORNOS Morrison, 1875
brutus Rindge, 1954
penumbrosa Dyar, 1915
punctata (Druce, 1899)
spinosus Rindge, 1954

TRICHOSTICHIA Warren, 1895
bifinita (Walker, 1862)
pexatata (Möschler, 1881)

TROTOGONIA Warren, 1905
castraria Jones, 1921

TROTOPERA Warren, 1894
arrhapa (Druce, 1891)
olivifera Prout, 1933

UREPIONE Warren, 1895
quadrilineata (Walker, [1863])

GENERA INDET.
9 species unidentified and possibly undescribed

ACKNOWLEDGEMENTS

Sr. Jorge González made a valued contribution to this project during his nine months as a trainee collaborator at INBio, and we are very grateful for his input. We thank the following people for the loan and provision of material essential for this work and for their support and encouragement throughout the course of the project: Dr. Rodrigo Gámez, Dr. Jorge Jiménez, Sr. Carlos Mario Rodríguez Solís and other members of staff at INBio, Costa Rica; Professor Daniel H. Janzen (University of Pennsylvania, Philadelphia); and Dr. Douglas C. Ferguson (United States Department of Agriculture, based at the USNM), and the Curator of Lepidoptera at the USNM. We are very grateful to our colleagues at The Natural History Museum, London, especially Mr. Mark S. Parsons, Ms. Núria López Mercader and Ms. Amanda L. Heddle particularly for their help over the interpretation of species nomenclature. The abstract was translated into Spanish by Ms. López Mercader.

The project received financial support from the Darwin Initiative for the Survival of Species, administered by the Department of the Environment, United Kingdom. We thank particularly Ms. Valerie Richardson and Ms. María Stevens of that department for their willing and helpful responses to our administrative queries.

REFERENCES

Forbes, W.T.M. 1948. Lepidoptera of New York and neighboring states, pt. 2. Memoirs. Cornell University Agricultural Experiment Station N° 274: 1-263.

Gaston, K.J., Scoble, M.J. & Crook, A. 1995. Patterns in species description: a case study using the Geometridae (Lepidoptera). Biological Journal of the Linnean Society 55: 225-237.

Holloway, J.D. [1994], dated 1993. The Moths of Borneo: Family Geometridae, subfamily Ennominae; part 11. Malayan Nature Journal, 47: 1309, 593 figs, 19 col. pls.

Janzen, D.H. 1993. What does tropical society want from the taxonomist? Pp. 295-307, *in*: LaSalle, J. & Gauld, I.D. Hymenoptera and Biodiversity, CAB International, Wallingford, xi+348 pp.

Klots, A.B. 1956. Lepidoptera. Pp. 97-111. *In* Tuxen S.L., ed. Taxonomist's glossary of genitalia in insects. Copenhagen.

Krüger, M. & M.J. Scoble. 1992. Neotropical red-brown Ennominae in the genera *Thysanopyga* Herrich-Schäffer and *Perissopteryx* Warren (Lepidoptera: Geometridae). Bulletin of the British Museum (Natural History). (Ent.) 61: 77-148.

McGuffin, W.C. 1972. Guide to the Geometridae of Canada (Lepidoptera). II. Subfamily Ennominae. 1. Memoirs of the Entomological Society of Canada 86: [i-ii], 1-159.

Poole, R.W. 1987. A taxonomic revision of the New World moth genus *Pero* (Lepidoptera: Geometridae). U.S. Department of Agriculture, Technical Bulletin N° 1698: [i]-ii, 1-257, figs. 1-1116.

Rindge, F.H. 1961. A revision of the Nacophorini (Lepidoptera, Geometridae). Bulletin of the American Museum of Natural History 123: 87-154, text figs. 1-46, pls. 18-23.

Rindge, F.H. 1964. A revision of the genera *Melanolophia*, *Pherotesia* and *Melanotesia* (Lepidoptera, Geometridae). Bulletin of the American Museum of Natural History 126: 241-434, text figs. 1-163, pls. 3-9.

Rindge, F.H. 1965. A revision of the nearctic species of the genus *Glena* (Lepidoptera, Geometridae). Bulletin of the American Museum of Natural History 129: 265-306, figs. 1-28.

Rindge, F.H. 1966. A revision of the moth genus *Anacamptodes* (Lepidoptera, Geometridae). Bulletin of the American Museum of Natural History 132: 175-244, text figs. 1-53, pls. 22-25.

Rindge, F.H. 1967. A revision of the neotropical species of the moth genus *Glena* (Lepidoptera, Geometridae). Bulletin of the American Museum of Natural History 135: 107-172, figs. 1-50.

Rindge, F.H. 1978. A revision of the genus *Sabulodes* (Lepidoptera, Geometridae). Bulletin of the American Museum of Natural History 160: 193-292, figs. 1-154, table 1.

Rindge, F.H. 1979. A revision of the North American moths of the genus *Lomographa* (Lepidoptera, Geometridae). American Museum Novitates N° 2673: 1-18, figs. 1-20, maps 1-3.

Rindge, F.H. 1983. A generic revision of the New World Nacophorini (Lepidoptera, Geometridae). Bulletin of the American Museum of Natural History 175: 147-262, figs. 1-124, tables 1-9.

Rindge, F.H. 1985. A revision of the moth genus *Acronyctodes*, with a review of the New World Bistonini (Lepidoptera, Geometridae). American Museum Novitates N° 2807: 1-24, figs. 1-32, tables 1-4.

Rindge, F.H. 1990a. A revision of the moth genus *Phyle* (Lepidoptera, Geometridae). American Museum Novitates N° 2969: 1-29, 52 figs.

Rindge, F.H. 1990b. A revision of the Melanolophiini (Lepidoptera, Geometridae). Bulletin of the American Museum of Natural History 199: 1-148.

Scoble, M.J. 1994. A taxonomic revision of the genera *Phrygionis* Hübner and *Pityeja* Walker (Geometridae: Ennominae, Palyadini). Zoological Journal of the Linnean Society 111: 99-160.

Scoble, M.J. 1995. A review of the moth tribe Palyadini with the description of a new genus (Geometridae: Ennominae). Systematic Entomology 20: 35-58.

SCOBLE, M.J., K.J. GASTON & A. CROOK. 1995. Using taxonomic data to estimate species richness in Geometridae. Journal of the Lepidopterists' Society 49: 136-147.

SOULE, M.E. 1990. The real work of systematics. Annals of the Missouri Botanical Gardens 77: 4-12.

STAMP, N.E. & T.M. CASEY. [eds] 1993. Caterpillars: ecological and evolutionary constraints on foraging. xii+587 pp. Chapman & Hall, New York & London.

VANE-WRIGHT, R.I. 1993. Systematics and the conservation of biodiversity: global, national and local perspectives. Pp. 197-211, *in:* Gaston, K.J. & Samways, M.J. Perspectives on Insect Conservation. Intercept, Andover.

WEST, J.G. AND E.S. NIELSEN. 1992. Management and accessibility of biological collections. Australian Biologist 5: 68-75.

WILSON, E.O. 1992. The diversity of life. Allen Lane, London.

REGLAMENTO DE PUBLICACIONES DE LA REVISTA GAYANA ZOOLOGIA

La revista Gayana Zoología, dedicada al distinguido naturalista francés radicado en Chile, don Claudio Gay, es el órgano oficial de Ediciones de la Universidad de Concepción, Chile, para la publicación de resultados de investigaciones originales en las áreas Biológicas y Ciencias Naturales relacionadas con la zoología. Es periódica, de un volumen anual compuesto por dos números.

Recibe trabajos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, elaborados según las normas del presente reglamento. La recepción es permanente.

Acepta trabajos escritos en idioma español o inglés. La publicación en otros idiomas deberá ser consultada previamente al Director.

Gayana Zoología recibe además libros para ser comentados y comentarios de libros, comunicaciones de eventos científicos, obituarios, notas científicas, los cuales se publicarán sin costo luego de ser aceptados por el Comité Editor.

Los trabajos deberán ser entregados en disco de computador según se especifica en el Reglamento de formato más tres copias impresas completas (incluir fotocopia de figuras y fotos originales), a doble espacio con líneas de 15 cm de longitud y letra no menor de 12 puntos (excepto letras de la familia Times).

El Director de la Revista, asesorado por el Comité de Publicación, se reserva el derecho de aceptar o rechazar el trabajo. Estos se enviarán a pares para su evaluación.

Texto

El título principal debe ir todo escrito en letra mayúscula y expresar el contenido real del trabajo. Si incluye un nombre genérico o específico, se indicará el rango sistemático inmediatamente superior (ej. Orden, Familia).

El texto deberá contener: Título, título en inglés (o español si el trabajo está en inglés), nombre de los autores, dirección de los autores, Resumen, Abstract, Palabras claves y Keywords (máximo 12 palabras o nombres compuestos separados por coma), Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía. Estos títulos deberán ir en mayúsculas sin negrita. Los nombres de los autores, dirección de los autores, Palabras claves y Keywords deben ir en altas y bajas (normal), al igual que el resto de los títulos no indicados arriba.

Si por alguna circunstancia especial el trabajo debe ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor deberá exponer su petición al Director.

La primera prueba de imprenta será enviada al autor principal para su corrección antes de la impresión definitiva. Si ello fuera imposible o dificultoso, la corrección será realizada por un Comité de Publicación *ad hoc*, dicha comisión no se hará responsable de lo mencionado en el texto, por lo cual se solicita que los manuscritos vengan en su forma definitiva para ser publicados (jerarquizar títulos, subtítulos, ortografía, redacción, láminas, etc.

Los nombres científicos y las locuciones latinas serán las únicas que irán en *cursiva* en el texto. La primera vez que se cite una unidad taxonómica deberá hacerse con su nombre científico completo (género, especie y autor).

Las medidas deberán ser expresadas en unidades del sistema métrico separando los decimales con punto (0.5). Si fuera necesario agregar medidas en otros sistemas, las abreviaturas correspondientes deben ser definidas en el texto.

Las citas en el texto deben incluir nombre del autor y año (ejemplo: Smith, 1952). Si hay dos autores se citarán separados por & y seguidos del año previa coma (ejemplo: Gómez & Sandoval, 1985). Si hay más de dos autores, sólo se citará el primero seguido de coma y la expresión *et al.* (ejemplo: Seguel *et al.*, 1991). Si hay varios trabajos de un autor en un mismo año, se citará con una letra en secuencia adosada al año (ejemplo: 1952a).

La Bibliografía incluirá sólo las referencias citadas en el texto, dispuestas por orden alfabético del apellido del primer autor, sin número que lo anteceda. La cita deberá seguir las normas de Style Manual of Biological Journals para citar correctamente fechas, publicaciones, abreviaturas, etc.

La nomenclatura se regirá por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Figuras

Las figuras se numerarán en orden correlativo con números arábigos. Las tablas de igual modo con números romanos. Cada tabla debe llevar un título descriptivo en la parte superior.

Los dibujos deben ser de alto contraste y deben llevar una escala para facilitar la determinación del aumento.

Las fotografías se considerarán figuras para su numeración; serán en blanco y negro o en color, brillantes, de grano fino y buen contraste y deben ser acompañadas de una escala para la determinación del aumento. La inclusión de fotografías o figuras en color deberá ser consultada previamente al Director de la Revista.

No se aceptarán fotografías y dibujos agrupados en la misma lámina. Las fotografías deben ser recortadas para mostrar sólo los caracteres esenciales y montadas en cartulina blanca sin dejar espacios entre ellas cuando se disponen en grupos.

En la copia impresa del trabajo se deberá indicar en forma clara y manuscrita la ubicación relativa de las tablas y figuras, si procede.

Las ilustraciones deberán tener un tamaño proporcional al espacio en que el autor desea ubicarlas; ancho una columna: 70 mm; ancho de página: 148 mm; alto de página: 220 mm incluido el texto explicativo.

Las láminas originales no deberán tener más del doble del tamaño de impresión ni ser inferior a éste. Se recomienda considerar las reducciones para los efectos de obtener los números de las figuras de similar tamaño dentro del trabajo, luego que éstas se sometan a reducciones diferentes.

En el reverso de las láminas originales se deberá indicar el nombre del autor, título del trabajo y número de figuras.

Al término del trabajo se deberá entregar en forma secuencial las explicaciones de cada una de las figuras.

Reglamento de formato

Los manuscritos se recibirán sólo en discos de computador de 3.5", formateados para computadores Apple Macintosh o IBM/PC compatibles. Los trabajos pueden tener el formato de cualquiera de los siguientes programas: Microsoft Word (cualquier versión)- WordStar (3.0 al 6.0) - WordPerfect 4.2 ó 5.1 (PC o Mac).

Letra. Cualquiera letra tamaño 12 o superior, excepto Times.

Espacios. Colocar un único espacio después de cualquier signo ortográfico [punto, coma, comillas, dos

puntos, punto y coma] y **nunca antes del signo ortográfico**. La única excepción a esta regla se aplica en las iniciales del autor en la Bibliografía y en las citas en el trabajo.

Párrafos. Los párrafos deben ir sin sangría, justificados y sin espacio entre un párrafo y otro.

En lo posible evite las palabras subrayadas, si desea destacar algo utilice **negrita**. Destine los caracteres cursiva para los nombres científicos o palabras latinas, incluso si se escriben en mayúsculas. Cuando encabezan un párrafo deben ir en ***negrita cursiva***.

Comillas. Sólo usar doble comillas (" "), no usar otro signo similar o equivalente.

Letras griegas. No incluir letras griegas en el texto, ni provenientes del teclado ni manuscritas. En su lugar escribir el nombre de la letra (ejemplo: alfa), en la impresión definitiva aparecerá el carácter griego.

Macho y Hembra: para indicar, en Material Examinado, los símbolos macho y hembra, éstos deben escribirse (macho, hembra), en la impresión definitiva aparecerá el símbolo correspondiente.

Bibliografía. Los nombres de los autores deben ir en altas y bajas. Coloque un punto antes y después del año de publicación (ejemplo: Smith, J.G. & A.K. Collins. 1983.). No use sangrías. Para las referencias que son volúmenes no use espacio después de dos puntos (ejemplo: Rev. Biol. Mar. 4(1):284-295).

Tablas. Reducir al máximo el uso de tablas o cuadros complicados o difíciles de componer. No usar espaciador para separar una columna de otra en las tablas, para ello usar exclusivamente tabuladores. No se aceptarán trabajos que contengan tablas confeccionadas con espaciador.

Los manuscritos que no cumplan con esta reglamentación serán devueltos a sus autores para su corrección antes de incorporarlos al proceso de revisión.

Valor de impresion

El valor de la publicación es de US$ 20.00 por página (con láminas en blanco y negro) y de US$ 35.00 por página (con láminas en color).

El Director de la Revista considerará la exención total o parcial del valor de publicación para manuscritos no originados en proyectos de investigación.

ERRATA

En el artículo de la autora María Cristina Damborenea: "Patrones de distribución y abundancia de *Temnocephala iheringi* (Platyhelminthes: Temnocephalidae) en una población de *Pomacea canaliculata* (Mollusca: Ampullariidae). -Gayana Zoología 60(1): 1-12. 1996, las figuras en las páginas 6 (Figura 5) y 9 (Figura 6), se encuentran impresas incorrectamente. La versión correcta es la siguiente:

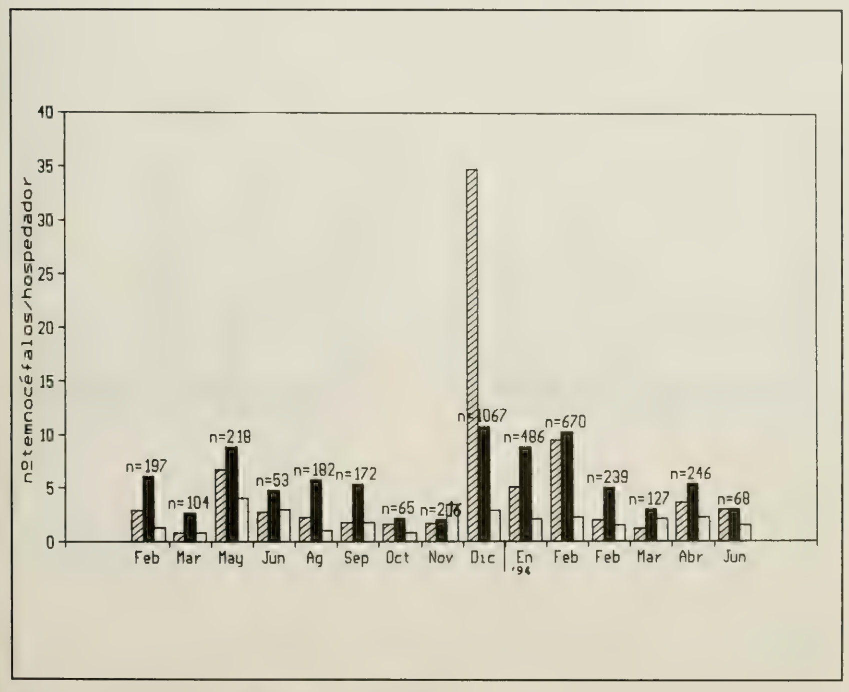


FIGURA 5. Variaciones estacionales en la frecuencia de tallas de *T. iheringi*.
<1.0 mm; 1.1-1.75 mm; >1.76 mm.

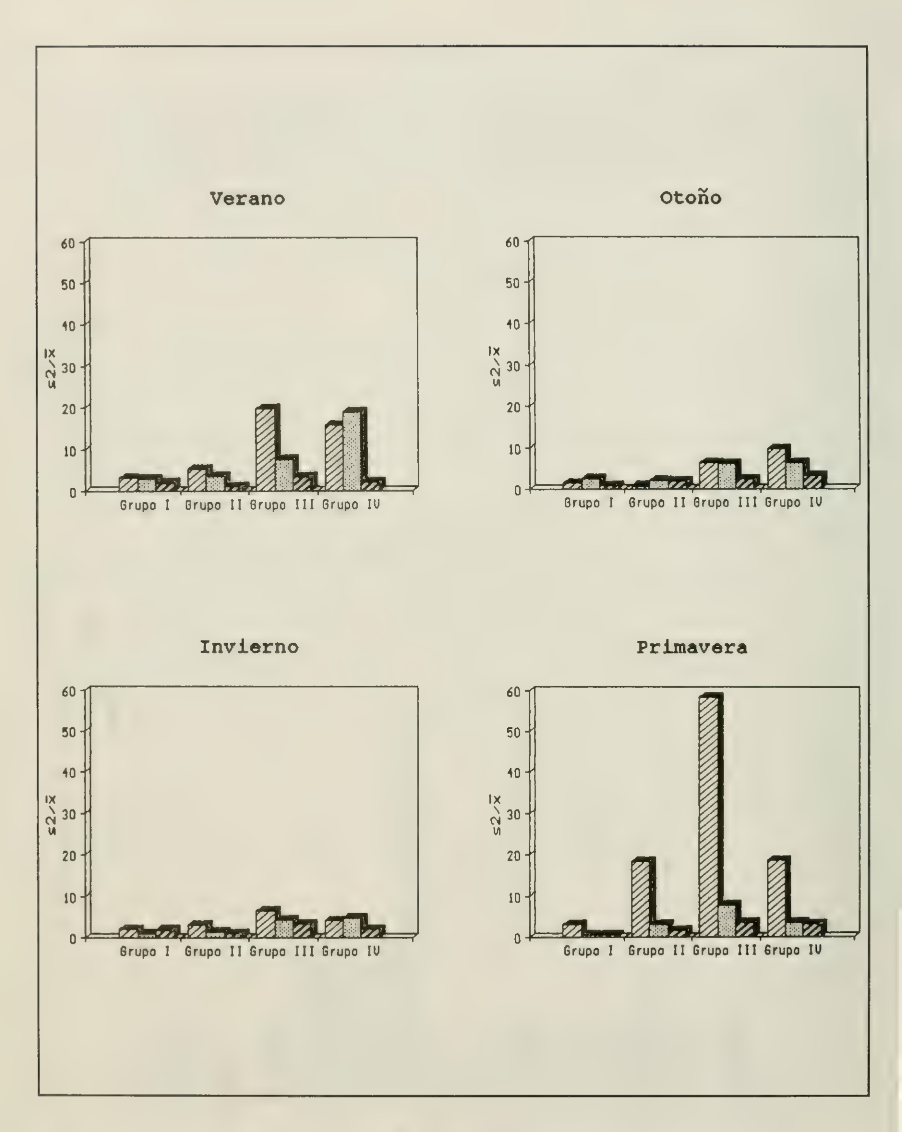


FIGURA 6. Variación de la razón s^2/x según los grupos de tallas de *P. canaliculata* y *T. iheringi*.

<1.0 mm; 1.1-1.75 mm; >1.76 mm.

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 60 NUMERO 2 1996

CONTENIDO/CONTENTS



Deseamos establecer canje con revistas similares
Correspondencia, Biblioteca y Canje:

COMITE DE PUBLICACION
CASILLA 2407, CONCEPCION
CHILE

EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 61 NUMERO 1 1997

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y OCEANOGRAFICAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CHILE

DIRECTOR DE LA REVISTA
Andrés O. Angulo

REEMPLAZANTE DEL DIRECTOR
Oscar Matthei J.

REPRESENTANTE LEGAL
Augusto Parra Muñoz

PROPIETARIO
Universidad de Concepción

DOMICILIO LEGAL
Víctor Lamas 1290, Concepción, Chile

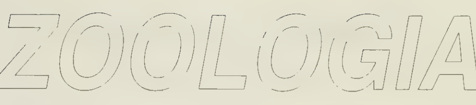
EDITOR EJECUTIVO SERIE ZOOLOGIA
María E. Casanueva

Indexado en Bulletin Signaletique (Abstract, CNRS, Francia), Pascal Folio (Abstract, CNRS, Francia); Periodica (Index Latinoamericano, México); Marine Sciences Contents Tables (MSCT, Index FAO); Biological Abstract (BIOSIS); Entomology Abstract (BIOSIS); Zoological Records (BIOSIS); Ulrik's International Periodical Directory; Biological Abstract.

Diagramación
Débora Cartes S.

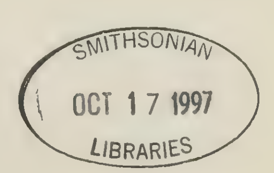
ISSN 0016-531X





VOLUMEN 61 NUMERO 1 1997

CONTENTS



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

ISSN 0016-531X



GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 61 NUMERO 1 1997

CONTENIDO

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

"Los infinitos seres naturales no podrán perfectamente conocerse sino luego que los sabios del país hagan un especial estudio de ellos".

CLAUDIO GAY, Hist. de Chile, 1:14 (1848)

Portada:
Melicerita blancoae, detalle de las aberturas ovicelar y zooidal. x160.
(ver lámina II-C, pág. 55)

ESTA REVISTA SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE IMPRESOS ANDALIEN
CONCEPCION, CHILE,
EN EL MES DE JUNIO DE 1997,
EL QUE SOLO ACTUA COMO IMPRESORA
PARA EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Gayana Zool. 61(1): 1-5, 1997. ISSN 0016-531X

POMPHORHYNCHUS PATII SP. NOV. (PALAEACANTHOCEPHALA: POMPHORHYNCHIDAE) EN PECES SILURIFORMES DEL RIO DE LA PLATA (ARGENTINA)

POMPHORHYNCHUS PATII *SP. NOV. (PALAEACANTHOCEPHALA: POMPHORHYNCHIDAE) IN CATFISHES FROM RIO DE LA PLATA (ARGENTINA)*

Lía Inés Lunaschi*

RESUMEN

Se describe una nueva especie del género *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905, hallada parasitando el intestino de *Luciopimelodus pati* y *Parapimelodus valenciennesi*, caracterizada por poseer bulbo del cuello simétrico, lemniscos largos y doce hileras de trece o catorce ganchos cada una. Los cuatro primeros son similares en largo y del 1°-5° ó 1°-6°, según la hilera, presentan raíz bien desarrollada; el 4° es el más ancho, de mayor curvatura y raíz más grande. Círculo basal con doce ganchos, cada uno dispuesto sobre una protuberancia.

PALABRAS CLAVES: *Pomphorhynchus patii* sp. nov., Pomphorhynchidae, Palaeacanthocephala, Peces, Argentina.

ABSTRACT

A new species of Acanthocephala, *Pomphorhynchus patii* sp. nov., found parasitizing the intestine of two species of catfish, *Luciopimelodus pati* and *Parapimelodus valenciennesi*, is described. The diagnostic features are: symmetric neck bulb; proboscis with twelve longitudinal rows of hooks with thirteen-fourteen hooks per row, anterior four hooks equal in size. First five hooks or first six, according to the row, with large roots; the fourth one has the largest root and its curvature more accentuated. Basal circle with twelve hooks and each one inserted on a protuberance.

KEYWORDS: *Pomphorhynchus patii* sp. nov., Pomphorhynchidae, Palaeacanthocephala, Fishes, Argentina.

INTRODUCCION

La presencia del género *Pomphorhynchus* Monticelli, 1905 en la región Neotropical ha sido registrada en Chile por Schmidt & Hugghins, 1973, al describir la nueva especie, *P. yamagutii* Schmidt & Hugghins, parásita de *Percichthys melanops* (Percichthyidae); en México por Salgado Maldonado, 1975, al determinar la presencia de *P. bulbocolli* Linkins *in* Van Cleave, 1919, en *Diapterus olisthostomus* (Gerridae) y finalmente, en Argentina Ortubay *et al.*, 1991 describen otra nueva especie, *P. patagonicus* Ortubay *et al.* hallada en *Patagonina hatcheri* (Atherinidae), *Percichthys trucha* (Percichthyidae), *Galaxias platei* (Galaxiidae), *Oncorhynchus mykiss* y *Salvelinus fontinalis* (Salmonidae). Más tarde, Semenas *et al.*, 1992, estudiaron su desarrollo y ciclo de vida. En esta oportunidad se ha hallado una especie de Pomphorhynchidae parasitando dos especies de Pimelodidae, *Luciopimelodus pati* (Val.) y *Parapimelodus valenciennesi* (Kröyer). El estudio de los caracteres morfométricos de los ganchos de la trompa indican que el cuarto gancho resulta ser igual o subigual a los precedentes, diferenciándose sólo por su raíz más voluminosa. Se caracterizan, además, por presentar un círculo basal de ganchos dispuestos sobre protuberancias y largos lemniscos. Todo ello ha permitido concluir que estamos en presencia de una nueva especie que denominamos *Pomphorhynchus patii* sp. nov.

*Carrera del Investigador, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). Departamento Zoología Invertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

MATERIAL Y METODOS

El material analizado fue extraído de hospedadores previamente congelados en freezer. Se los fijó en formol 5% y conservó en alcohol 70º. Para su estudio se efectuaron preparaciones transitorias utilizando chloral-lactofenol como clarificador. Las medidas están dadas en mm, salvo indicación contraria. Los dibujos son originales y efectuados con la ayuda de una cámara de dibujo.

RESULTADOS

Pomphorhynchus patii sp.nov.
(Figs. 1 - 4)

DIAGNOSIS: Vermes de pequeña talla. Proboscis cilíndrica, con doce hileras alternas de trece - catorce ganchos cada una y un círculo basal de doce ganchos dispuestos sobre protuberancias; 1º - 4º gancho, en las hileras bajas, o 1º - 5º, en las altas, con raíz conspicua; 1º - 3º, similares en longitud, láminas progresivamente más curvadas y anchas al tiempo que incrementan el tamaño de la raíz; 4º gancho, de longitud igual o subigual a los precedentes, pero más robusto y con mayor raíz; raíces del 5º gancho de la hilera baja, o 5º y 6º de la hilera alta, bien desarrolladas, pero de tamaño decreciente para estar ausente en los restantes ganchos inferiores. Bulbo simétrico. Vaina de la proboscis, excede largamente el cuello. Lemniscos largos y similares en tamaño.

MACHOS: Largo total, 3.44-4.66. Proboscis, 48-60 mμ de largo y 16-20 mμ de ancho. Ganchos 1º - 3º, 28-33 mμ de largo y 6-11 mμ de ancho (largo de la raíz, 11-21 mμ); gancho 4º, de 30-33 mμ de largo y 10-13 mμ de ancho (largo de la raíz, 22-25 mμ); ganchos inferiores, 22-40 mμ de largo por 5-11 mμ de ancho (largo de la raíz del 5º gancho en la hilera baja, 16 mμ; en la hilera alta, 15-21 mμ; largo de la raíz del 6º gancho de la hilera alta, 11 mμ). Ganchos del círculo basal, 28-35 mμ de largo y 8-12 mμ de ancho. Bulbo, 27-69 mμ de largo y 0.54-1.07 de ancho. Cuello, 44-56 mμ de largo y 16-35 mμ de ancho. Tronco, 2.03-3.39 de largo y 51-79 mμ de ancho. Vaina de la proboscis, 1.57-2.22 de largo, sobrepasa en el tronco 0.93-1.15. Lemniscos, 0.54-1.09 de largo y 0.10-0.14 de ancho. Testículo anterior, 25-35 mμ de largo y 18-34 mμ de ancho; testículo posterior, 27-39 mμ de largo y 17-33 mμ de ancho. Glándulas de cemento en número de seis. Bolsa de Saëfftigen, 45-82 mμ de largo y 11-16 mμ de ancho. Receptáculo seminal o conducto deferente de largo similar a la bolsa de Saëfftigen, en cuyo extremo anterior desembocan los ductos de las glándulas de cemento; posteriormente, se comunica con el pequeño pene encerrado en la bolsa copuladora.

HEMBRAS: Largo total, 3.50-6.39. Proboscis, 54-78 mμ de largo y 15-18 mμ de ancho. Bulbo, 29-75 mμ de largo y 77-80 mμ de ancho. Cuello, 0.80-1.20 de largo y 16-20 mμ de ancho. Tronco, 1.63-3.90 de largo y 53-80 mμ de ancho. Vaina de la proboscis, 1.89-2.43 de largo, penetra en el tronco 65-93 mμ. Lemniscos, 0.44-1.09 de largo y 9-5 mμ de ancho. Campana uterina 15-27 mμ de largo. Utero-vagina, 0.76-1.15. Huevos, 51-67 mμ x 11 mμ.

HOSPEDADORES: *Luciopimelodus pati* (Val.) y *Parapimelodus valenciennesi* (Kröyer).

PROCEDENCIA: Punta Lara, Partido de Ensenada, Buenos Aires, Argentina.

MATERIAL ESTUDIADO: 3 machos y 4 hembras depositadas en la Colección Helmintológica del Departamento Zoología Invertebrados del Museo de La Plata, con los N^os 2197 C y 2211 C.

DISCUSION

De las tres especies del género *Pomphorhynchus* descriptas para la región neotropical, *P. patagonicus* Ortubay *et al.*, 1991 y *P. yamagutii* Schmidt & Hugghins, 1973 se caracterizan por presentar bulbo asimétrico; *P. patagonicus* posee catorce hileras longitudinales de trece y catorce ganchos cada una (raramente doce a dieciséis) y *P. yamagutii*, doce a catorce hileras con nueve-diez ganchos cada una. Contrariamente, *P. bulbocolli* posee bulbo simétrico, igual que la aquí descripta, y doce a catorce hileras de doce a catorce ganchos cada una, según la descripción original de Linkins *in* Van Cleave, 1919, u once o doce hileras de trece a catorce ganchos, según Salgado Maldonado, 1975.

Los ejemplares estudiados en esta oportunidad son morfométricamente similares a los descriptos originalmente por Linkins, no así a los hallados por Salgado Maldonado en México (Tabla I) que resultan ser significativamente más grandes; pero en ambos casos difieren de los aquí analizados en que carecen del círculo basal de ganchos dispuestos sobre protuberancias, en la longitud de los ganchos 1 a 4 y de los lemniscos. Tomando como referencia las descripciones antes mencionadas y el dibujo aportado por Nickol & Samuel, 1983, en *P. bulbocolli* la longitud de los ganchos en una misma hilera se incrementa desde el ápice de la proboscis, resultando el 4° gancho el más grande, robusto y recurvado. En la especie aquí descripta, del 1° al 4° gancho hay similitud en sus longitudes y el 4° se distingue por poseer raíz más desarrollada (Figs. 2 y 3). En cuanto a los ganchos basales de cada hilera, son morfológica y morfométricamente similares a lo indicado por Salgado Maldonado (Cuadro 4, Figs. 19 y 20) a partir del 7° y 8° gancho según la hilera, dado que en nuestros ejemplares los ganchos anteriores presentan raíz (Figs. 3 y 4).

TABLA I. Tabla comparativa entre *P. bulbocolli* Linkins y *P. patii* sp. nov.

	P. bulbocolli Según Linkins	*P. bulbocolli* Según Salgado Maldonado	*P. patii* sp. nov.
Largo ♂	2.6-4 (*)	7.421-9.836	3.44-4.66
Largo ♀		6.777-10.104	3.50-6.39
Proboscis N° filas N° g./fila (**) Círculo basal	 12-14 12-14 ------	 11-12 13-14 ------	 12 13-14 12
g. pequeños g. grande g. posteriores g. círculo basal	1-3: 16 mµ 4: 36-40 mµ 5➔: 20-36 mµ ------	2: 37-41 mµ 4: 48-52 mµ 5➔: 26-56 mµ ------	1-3: 28-33 mµ 4: 30-33 mµ 5➔: 22-40 mµ 28-35 mµ
Lemniscos Largo	♂: ------ ♀: ------	♂: 0.39-0.69 ♀: 0.32-0.61	♂: 0.54-1.09 ♀: 0.44-1.09
Vaina Proboscis Largo	♂: ------ ♀: ------	♂: 2.30-3.31 ♀: 1.93-3.05	♂: 1.57-2.22 ♀: 1.89-2.43
Huevos Largo Ancho	53-83 mµ 8.13 mµ	♀♀ inmaduras	51-67 mµ 11mµ
Hospedadores	*Ictiobus urus* *I. bubalus* *Carpiodes carpio* *Cyprinus carpio* *Ameiurus nebulosus* *A. melas* *Pomoxis annularis* *P. sparoides*	*Diapterus olisthostomus*	*Luciopimelodus pati* *Parapimelodus valenciennesi*
Distribución	USA	México	Argentina

(*) no discriminado por sexo (**) g= gancho

Los caracteres morfométricos de los cuatro primeros ganchos, la presencia de un círculo basal con ganchos dispuestos sobre protuberancias y la longitud de los lemniscos, que llega a ser aún mayor que en los enormes ejemplares recolectados por Salgado Maldonado, han constituido los elementos tomados en cuenta para considerar estos ejemplares como pertenecientes a una nueva especie que denominamos *Pomphorhynchus patii* sp. nov.

BIBLIOGRAFIA

NICKOL, B.B. & N. SAMUEL. 1983. Geographical distribution of Acanthocephala in Nebraska fishes. Trans. Nebr. Acad. Sciences 9: 31-52.

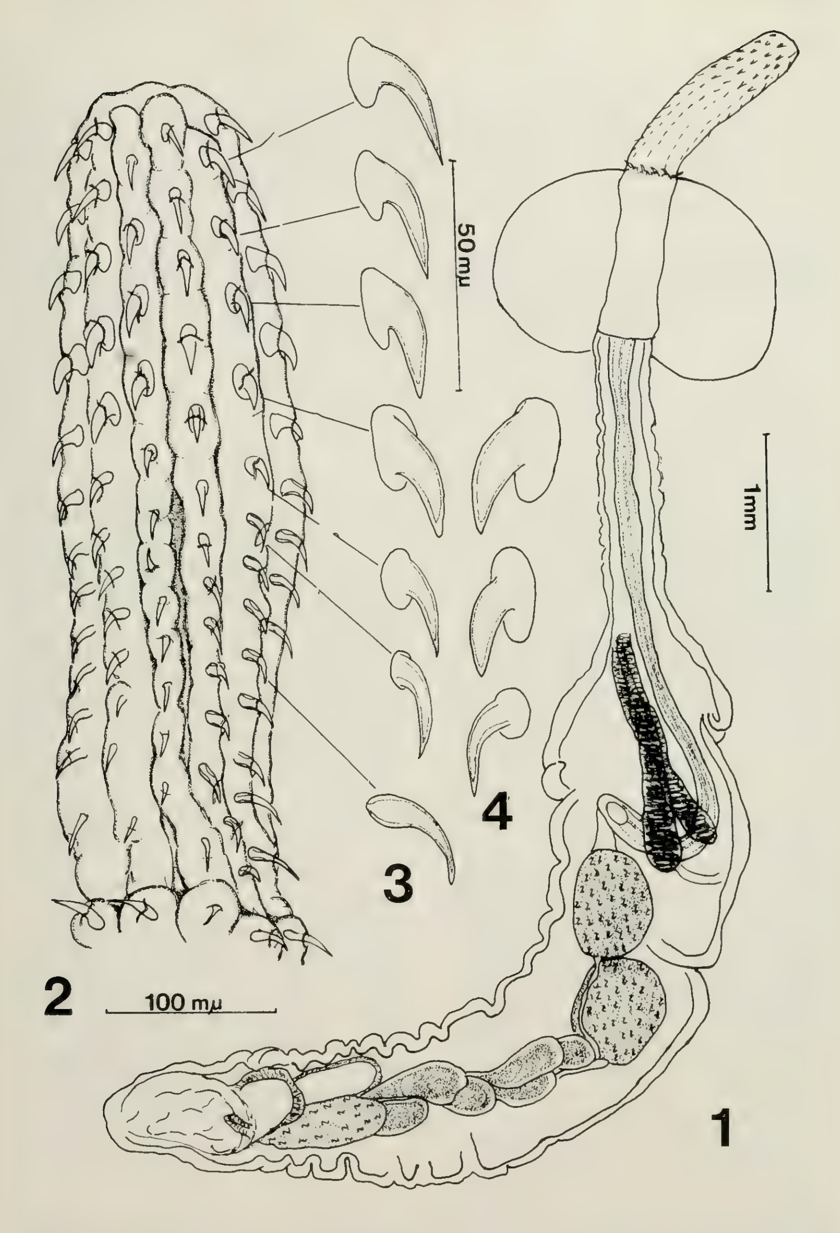
ORTUBAY, S., C. UBEDA, L. SEMENAS & C. KENNEDY. 1991. *Pomphorhynchus patagonicus* n.sp. (Acanthocephala: Pomphorhynchidae) from freshwater fishes of Patagonia, Argentina. J. Parasit. 77(3): 353-356.

SALGADO MALDONADO, G. 1975. Acantocéfalos de peces V. Redescripción de cuatro especies de Palaeacantocéfalos parásitos de peces de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 49(1) (Ser. Zool.): 40-70.

SCHMIDT, G. D. & E. J. HUGGHINS. 1973. Acanthocephala of South American fishes. Part. 2. Palaeacanthocephala. J. Parasit. 59(5): 836-838.

SEMENAS, L., S. ORTUBAY & C. UBEDA. 1992. Studies on the development and life history of *Pomphorhynchus patagonicus* Ortubay, Ubeda, Semenas y Kennedy, 1991 (Palaeacanthocephala). Research and Reviews in Parasitology 52(3-4): 89-93.

VAN CLEAVE, H.J. 1919. Acanthocephala from the Illinois River, with descriptions of species and a synopsis of the family Neoechinorhynchidae. Bull. Ill. Nat. Hist. Surv. 13(8): 225-257.



Pomphorhynchus patii sp. nov. Figura 1: ejemplar macho, *in toto*. Figura 2: detalle de la trompa. Figura 3: ganchos 1°-6° y 9°, hilera baja. Figura 4: ganchos 4°-6°, hilera alta.

Gayana Zool. 61(1): 7-13, 1997. ISSN 0016-531X

ALIMENTACION DEL LENGUADO DE OJOS CHICOS *PARALICHTHYS MICROPS* (GÜNTHER, 1881) (PLEURONECTIFORMES, PARALICHTHYIDAE) EN BAHIA DE CONCEPCION (VIII REGION, CHILE)

FEEDING OF THE SMALL EYED FLATFISH PARALICHTHYS MICROPS *(GÜNTHER, 1881) (PLEURONECTIFORMES, PARALICHTHYIDAE) OFF CONCEPCION BAY (VIII REGION, CHILE)*

Paola González & Javier Chong*

RESUMEN

Se estudió el contenido gástrico de 366 ejemplares de *Paralichthys microps* (Günther, 1881). El análisis mostró un amplio espectro trófico, constituido por peces (IIR=80.74%), crustáceos (IIR=18.18%), moluscos (IIR=0.85%) y restos de algas (IIR=0.08%). No se detectaron diferencias en la composición dietaria entre machos y hembras. Existe diferencia en los hábitos alimentarios entre las clases de tallas analizadas, en que especímenes menores de 250 mm de longitud total (Lt) son principalmente carcinófagos consumiendo principalmente *Euphausia* sp. y *Neomysis* sp. y los mayores de 250 mm Lt son piscívoros, consumiendo principalmente *Normanichthys crockeri*, *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens*, con una incidencia menor de crustáceos.

Palabras claves: *Paralichthys*, alimentación, espectro trófico, Chile.

ABSTRACT

The gastric content of 366 specimens of *Paralichthys microps* (Günther, 1881) is studied. The analysis showed a wide trophic spectrum conformed by fish (IIR=80.74%), crustaceans (IIR=18.18%), mollusk (IIR=0.85%) and alges remains (IIR=0.08%). Differences in the diet composition between males and females were not observed. Difference in the feeding behavior are observed in specimens smaller than 250 mm of total length in which the preys consisted in crustaceans, like *Euphausia* sp. and *Neomysis* sp. mainly and the bigger of the 250 mm Lt are piscivourus consuming fish like *Normanichthys crockeri*, *Strangomera bentincki* and *Engraulis ringens* with a minor consuming of crustacea.

Keywords: *Paralichthys*, feeding, trophic spectrum, Chile.

INTRODUCCION

Las especies de lenguado de nuestras costas se agrupan en tres familias, Paralichthyidae, Bothidae y Soleidae, siendo la familia Paralichthyidae la que soporta una pesquería tanto industrial como artesanal (SERNAP, 1993). De las especies que componen la familia Paralichthyidae, el lenguado de ojos chicos *Paralichthys microps* (Günther, 1881) se encuentra presente a lo largo de toda la costa de Chile, vive en rangos de profundidad que van de los 10 hasta los 50 m (Pequeño & Moreno, 1979; Leible & Alveal, 1982).

La alimentación de esta especie está poco documentada. Bahamondes (1954) señala a Múnidos como presa más importante. Silva & Stuardo (1985) indican que *P. microps* se alimenta exclusivamente de *Mysidopsis*, en tanto que Zúñiga (1988) determinó que el espectro trófico está compuesto principalmente por *Metamysidopsis* sp. y *Engraulis ringens* (Jenyns, 1842), detectando un cambio en la alimentación de juveniles y adultos.

El presente trabajo tiene por objetivo ampliar el conocimiento que se tiene sobre los hábitos alimentarios de *P. microps*, que permitan una mejor comprensión del nicho trófico y de la bio-

*Universidad Católica de la Santísima Concepción. Casilla 297, Concepción.

logía de esta especie. Se evalúan posibles cambios de la dieta entre los sexos, entre tallas y entre los distintos períodos de muestreo.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó sobre la base de 366 ejemplares de *Paralichthys microps*, provenientes de la captura artesanal de Bahía de Concepción (36°40' Lat. S, 73°02' Long. O), entre octubre de 1992 y marzo de 1994. Cada ejemplar fue sexado y medido en su longitud total (mm). La identificación de las presas registradas en los contenidos gástricos se efectuó utilizando un estereomicroscopio. La determinación de cada presa fue hasta el menor nivel taxonómico posible.

El análisis cuantitativo de la dieta se hizo mediante el empleo de los siguientes métodos: Numérico (N) (Hynes, 1950), Frecuencia de Ocurrencia (F) (Hynes, 1950) y Volumétrico (V) (Hyslop, 1980). Para determinar la incidencia de una presa se utilizó el Indice de Importancia Relativa (IIR) cuya expresión es:

IIR = (%N + %V) * %F (Pinkas *et al.*, 1971)

Para evaluar un cambio en la alimentación con respecto a las tallas los ejemplares se agruparon en tres grupos, siendo el principal a los 250 y 300 mm de longitud total, debido a que en los 250 mm se produciría la primera madurez sexual en esta especie (Chong & González, 1995).

Para determinar la semejanza de los contenidos gástricos entre los sexos, tallas y estaciones del año, se utilizó el Indice de Similitud Porcentual (ISP) señalado por Wittaker (1952 *fide* Hallacker and Roberts, 1985) cuya fórmula es:

ISP = 100 S Sigma i=1 min (a_i, b_i)

Donde a y b son en porcentajes el Indice de Importancia Relativa (IIR), de la i-ésima categoría de presa en la dieta de *P. microps*, entre machos y hembras, en el lapso de muestreo y talla, y S es el número total de categorías de presas comunes en la dieta, entre las variables comparadas. El rango del ISP va de 0 (ninguna presa en común) y 100 (completamente sobrepuesta) (Hallacker and Roberts, 1985).

RESULTADOS

De los 366 ejemplares de *P. microps* analizados 206 (58,28%) corresponden a hembras y 160 (47,72%) a machos (Tabla I), con un rango de talla entre los 167 y 450 mm de longitud total, las tallas con mayor frecuencia correspondieron al intervalo de 250-350 mm de longitud.

El 60.93% de los ejemplares poseía estómago con contenido en los cuales se obtuvieron 21 tipos de presas, que correspondieron a peces, crustáceos, moluscos y algas (Tabla II). Los restos de peces tienen una incidencia de 13,87% en número, 11,65% en volumen y una frecuencia de ocurrencia de 41,26%. Le siguen en importancia *Normanichthys crockeri* Clark, 1937, *Engraulis ringens* (Jenyns, 1842), *Prolatilus jugularis* (Valenciennes, 1833), *Strangomera bentincki* (Norman, 1936) y *Austromenidia laticlavia* (Valenciennes, 1855) (Tabla II). Además, llama la atención la presencia de larvas no identificadas en la dieta como la de juveniles de *Paralichthys* sp., las que serían presas esporádicas en la alimentación de *P. microps*. Dentro de los crustáceos la presa más destacada fue *Euphausia* sp. con un 37,51% en número, 1,97% en volumen y 10,76% en frecuencia de ocurrencia (Tabla II). Los moluscos estuvieron representados por el calamar *Loligo gahi* D' Orbigny 1835 con una frecuencia de ocurrencia del 4,48% y las algas por trozos de *Ulva* sp. (Tabla II).

El Indice de Importancia Relativa (IIR) señaló a restos de peces (40,64%) como la presa más importante, seguido de *N. crockeri* y *Euphausia* sp., con un 19,50% y 16,10% respectivamente; siendo las restantes presas de escasa representabilidad en la dieta de *P. microps*.

El examen del contenido gástrico por sexos señaló a restos de peces como el ítem más importante con un 37,77% y 33,51% en IIR, para machos y hembras respectivamente; siendo *Euphausia* sp. y *N. crockeri* las presas que siguen en importancia en machos y *N. crockeri* y *S. bentincki* en hembras. A pesar de las diferencias cuantitativas en la dieta de machos y hembras, el ISP alcanza un 61,95%, indicando que serían semejantes.

La alimentación del lenguado de ojos chicos en la Bahía de Concepción cambia con el crecimiento del pez (Tabla III), debido a la presencia mayoritaria de crustáceos en tallas menores (150-250 mm) representado por *Euphausia* sp. (IIR=63,77%), siguiendo en importancia peces tales como, *N. crockeri* (IIR=12,82%) y *S. bentincki* (IIR= 11,72%). En ejemplares entre los 250 y 300 mm Lt, la alimentación se compone de *S. bentincki*, *N. crockeri*, principalmente, en un 89,12% IIR; con un 8,6% IIR de crustáceos y una incidencia baja de moluscos y algas. Mientras que los ejemplares con tallas entre los 300 y 350 mm presentan un mayor espectro trófico, con un 93,79% IIR de peces y un 4,19% IIR en crustáceos también con la presencia de moluscos (1,68% IIR) y algas (0,38% IIR) (Tabla III).

Esto concuerda con lo obtenido por el ISP en que ejemplares inferiores de 250 mm de longitud total serían preferentemente carcinófagos. De hecho, los ejemplares menores de 250 mm tienen un bajo valor de ISP (38,47 %) en relación con los mayores de 300 mm. Por otra parte, los ejemplares de tallas intermedias (entre 250 y 300 mm) tienen más alto ISP (80,01 %) al compararlos con los de mayor talla (entre los 300 y 350 mm).

El espectro trófico de *P. microps* durante las diferentes estaciones analizadas indica un cambio en las presas, siendo durante primavera de 1992 *S. bentincki* y en menor grado *N. crockeri* los peces representados en la dieta, agregándose en verano de 1993 *E. ringens*, con la presencia en ambas estaciones del crustáceo *Euphausia* sp. Al contrario durante otoño de 1993 se observa un cambio en la dieta de *P. microps* predando sobre *A. laticlavia* y el calamar *L. gahi*, agregándose en invierno de 1993 juveniles de *Paralichthys* sp. y *P. jugularis* el cual se mantiene durante primavera de 1993, apareciendo larvas no identificadas y el mísido *Neomisys* sp. Por el contrario, en verano de 1994 la dieta se conforma de *N. crockeri*, *P. jugularis* y *A. laticlavia* (Tabla IV). Según el ISP habría una semejanza en la alimentación de los lenguados durante primavera y verano siendo superior a 50%, exceptuando primavera de 1993. Durante las estaciones de otoño e invierno los ISP, con respecto a las restantes estaciones del año, muestran valores que fluctúan entre 0.43% y 42.95%, señalando una baja similaridad en los contenidos gástricos. Entre otoño e invierno la similaridad del espectro trófico es de 0.88%, lo cual con seguridad se deba al bajo n muestral de otoño.

DISCUSION

La alimentación del lenguado de ojos chicos *P. microps* en Bahía de Concepción está compuesta por un amplio espectro trófico, siendo principalmente piscívoro y secundariamente carcinófago. Se detecta, de acuerdo al Indice de Similitud Porcentual (ISP) una transición de carcinófago a piscívoro alrededor de los 250 mm de longitud total, talla en la que se produciría la primera madurez sexual de la especie (Chong & González, 1995), lo que podría estar asociado al gasto energético implicado en el proceso reproductivo. Zúñiga (1988) señala que en Bahía de Coquimbo *P. microps* presenta un cambio en la alimentación a una talla de 24 cm de longitud total, siendo también coincidente el presente trabajo en que dicho cambio se produce en forma gradual sin dejar los lenguados de consumir crustáceos, representados en este caso por euphäusidos y misidáceos. Este cambio de la alimentación con el crecimiento se ha informado también para *Paralichthys californicus* (Ayres, 1862) que habita bahías, con crustáceos y peces en la etapa de juvenil para pasar a una dieta de peces en adultos (Haaker, 1975).

El tipo de presa encontrado en el contenido gástrico indicaría que *P. microps* es un predador de media agua, debido a la presencia de peces pelágicos y presas que no necesariamente están ocupando el fondo marino, lo cual es semejante a lo indicado por Livingston (1987a) y Norman (1934) para lenguados que presentan una morfología simétrica de las mandíbulas, siendo también un activo predador, por la presencia en un mismo estómago de presas pertenecientes a diferentes grupos taxonómicos.

La comparación de la alimentación de *P. microps* registrada en Bahía de Concepción con otras áreas geográficas, señala una tendencia similar en el contenido gástrico. Así, Zúñiga (1988) encuentra que *P. microps* se alimenta principalmente de *Metamisidopsis* sp. y *Engraulis ringens* en la Bahía de Coquimbo. Silva & Stuardo (1985) señalan que la dieta del lenguado de ojos chicos, para Bahía de Coliumo, está compuesta casi exclusivamente por *Mysidopsis* sp., siendo este mísido el más abundante en esa bahía, existiendo un

comportamiento selectivo que favorece la captura con un mínimo de esfuerzo de parte del lenguado. Por su parte Bahamonde (1954), al examinar 29 ejemplares provenientes del Seno de Reloncaví, señala a Múnidos como presa más importante y ocasionalmente restos de peces.

La presencia de juveniles de *Paralichthys* sp. en el contenido gástrico podría indicar un posible canibalismo en esta especie, aunque los juveniles podrían pertenecer tanto a *P. microps* como a *P. adspersus* (Steindachner, 1867), especie simpátrica que presenta una morfología externa muy parecida a *P. microps*. Sin embargo, se registran casos de lenguados que depredan sobre otras especies como es el del *Arnoglosus scapha* (Foster-Schneider, 1801) (Bothidae) que depreda sobre *Peltohamphus* sp. (Pleuronectidae) (Livingston, 1987b), así como *Citharichthys stigmateus* Jordan & Gilbert, 1883 cuya dieta, constituida principalmente por mísidos, es capaz de comer juveniles de *Paralichthys californicus* (Ford, 1965 *fide* Kramer, 1991). A la vez, en la dieta de *P. californicus* se ha encontrado pequeños lenguados tales como *Citharichthys* sp. y *C. stigmateus*, entre otros (Allen, 1990).

El comportamiento trófico de *P. microps* se relaciona con el área en estudio u oferta ambiental, presentando esta especie de lenguado un amplio espectro trófico, con lo que consumiría las presas localmente más abundantes, lo que le permitiría tener un amplio rango latitudinal de distribución (Zúñiga, 1988). Esto ha sido encontrado en *Hippoglossoides platessoides* (Fabricius, 1780), el cual presenta la capacidad de alimentarse de una amplia variedad de presas con flexibilidad en el tiempo, permitiendo alimentarse de la presa que es más accesible (Zamarro, 1992).

El ISP señala una semejanza en la alimentación de los lenguados durante primavera y verano exceptuando primavera de 1993, siendo diferentes de otoño e invierno. Esto podría estar relacionado con la oferta ambiental de presas potenciales presentes en la Bahía de Concepción como también al bajo número de ejemplares analizados durante los meses de primavera de 1993 y los comprendidos entre otoño e invierno; ya que pequeños tamaños muestreales pueden enmascarar los efectos de modelos estacionales (Livingston, 1987b).

BIBLIOGRAFIA

Allen, M. J. 1990. The biological environment of the California halibut, *Paralichthys californicus*. *In* C. W. Haugen (ed.). The California Halibut *Paralichthys californicus*, resource and fisheries. Calif. Dept. Fish and Game, Fishery Bulletin 174: 7-29.

Bahamonde, N. 1954. Alimentación de los lenguados (*Paralichthys microps* Steindachner e *Hippoglossina macrops* Günther). Investigaciones Zoológicas Chilenas, 2 (5): 72-74.

Chong, J. & P. Gonzalez. 1995. Ciclo reproductivo del lenguado de ojos chicos, *Paralichthys microps* (Günther, 1881) (Pleuronectiformes, Paralichthydae) frente al litoral de Concepción, Chile. Revista de Biología Pesquera 24: 39-50.

Haaker, P. L. 1975. The biology of the California halibut, *Paralichthys californicus* (Aynes), Anahein Bay. California. Fishery Bulletin 165: 137-157.

Hallacker, E. L. & Roberts, D. A. 1985. Differential utilization of space and food by the inshore rockfishes (Scorpaenidae: Sebastes) of Carmel Bay, California. Environmental Biology of Fish Vol. 2 N° 2: 91-110.

Hynes, H. B. 1950. The food of freshwater stickeblacks (*Gastersteus acualetus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies the food of fish. Journal Animal Ecology, 19: 36-58.

Hyslop, E. J. 1980. Stomach contents analysis- A review of methods and their application. Journal of Fish Biology. 17: 411-429.

Kramer, S.H. 1991. The shallow-water flatfishes of San Diego County. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigation Reports, 32: 128-142.

Leible, M. & E. Alveal. 1982. Catálogo de peces que habitan las aguas costeras de la Bahía de Concepción y Bahía de San Vicente. Pontificia Universidad Católica de Chile. Sede Regional Talcahuano, Depto. Biotecmar, 104 pp.

Livingston, M. 1987a. Morphological and sensory specialization of five New Zealand flatfish species, in relation to feeding behaviour. Journal of Fish Biology 31: 775-795.

Livingston, M. 1987b. Food resource used among five flatfish species (Pleuronectiformes) in Wellington Harbour, New Zealand. New Zealand Journal Marine Freshwater Research 21: 281-293.

Norman, J. R. 1934. A systematic monograph of the flatfishes (Heterosomata) Vol. 1 Psettodidae, Bothidae. Pleuronectidae. British Museum (Natural History), London. 459 pp.

Pequeño, G. & C. Moreno. 1979. Peces. *En*: Lorenzen, S., Gallardo, C., Jara, C., Clasing, E., Pequeño, G. & C. Moreno: Marisco y peces de importancia comercial en el sur de Chile. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 131 pp.

PINKAS, L., M. S. OLIPHANT & Y. L. K. IVERSON. 1971. Foods habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. Calif. Dept. Fish. Game., Fishery Bulletin 152: 1-105.

SERNAP. 1993. Anuario estadístico de pesca. Servicio Nacional de Pesca. Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Chile. 190 pp.

SILVA, M. & J. STUARDO. 1985. Alimentación y relaciones tróficas generales entre algunos peces demersales y el bentos de Bahía Coliumo (Provincia de Concepción, Chile). Gayana, Zoología 49 (3-4): 77-102.

ZAMARRO, J. 1992. Feeding behaviour of the american plaice (*Hippoglossoides platessoides*) on the Southern Grand Bank of Newfounland. Netherlands Journal of Sea Research 29 (1-3): 229-238.

ZUÑIGA, H. 1988. Comparación morfológica y dietaria de *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) y *Paralichthys microps* (Günther, 1881) en Bahía de Coquimbo. Biología Marina Tesis, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile, 144 pp.

TABLA I. Número (n) mensual de ejemplares de *Paralichthys microps* obtenidos desde Bahía de Concepción, según mes y sexo (%= porcentaje de ejemplares de cada sexo en el total del mes).

MESES	HEMBRAS		MACHOS		TOTAL
	n	%	n	%	
Octubre-1992	2	6.06	31	93.34	33
Noviembre-1992	62	61.39	39	38.61	101
Enero-1993	22	88.00	3	12.00	25
Febrero-1993	19	44.19	24	55.81	43
Abril-1993	7	87.50	1	12.50	8
Mayo-1993	9	90.00	1	10.00	10
Julio-1993	1	50.00	1	50.00	2
Agosto-1993	7	50.00	7	50.00	14
Septiembre-1993	25	86.21	4	13.79	29
Noviembre-1993	9	90.00	1	10.00	10
Diciembre-1993	12	50.00	12	50.00	24
Enero-1994	22	36.21	36	63.79	58
Marzo-1994	9	100.00	0	0	9

TABLA II. Porcentajes numéricos (%N), volumétricos (%V), de frecuencias de ocurrencia (%F) y del Indice de Importancia Relativa (IIR) de las presas de *P. microps* en Bahía de Concepción.

PRESAS	%N	%V	%F	IIR	%IIR
CHORDATA					
Teleostei					
Strangomera bentincki	5.34	7.16	11.21	140.13	5.41
Normanichthys crockeri	6.78	20.05	18.83	505.21	19.50
Engraulis ringens	2.98	25.24	6.26	177.22	6.84
Prolatilus jugularis	6.89	13.64	8.07	165.68	6.40
Austromenidia laticlavia	1.85	6.36	1.79	14.70	0.57
Juvenil *Paralichthys* sp.	2.47	1.75	1.79	7.55	0.29
Larvas no identificadas	0.72	0.5	0.45	0.55	0.02
Pez Indeterminado	1.13	4.45	3.14	17.52	0.80
Resto de Peces	13.87	11.65	41.26	1052.60	40.64
CRUSTACEA					
Euphausiacea					
Euphausia sp.	37.51	1.97	10.76	424.80	16.40
Neomysis sp.	12.02	1.25	2.24	29.72	1.15
Stomatopoda					
Pterygosquilla armata	0.72	0.30	2.24	2.28	0.09
Decapoda					
Heterocarpus reedi	1.23	0.28	3.59	5.42	0.21
Pseudocorystes sicarius	1.85	0.06	0.45	0.86	0.03

TABLA II. Continuación.

PRESAS	%N	%V	%F	IIR	%IIR
Juvenil Decápodo	0.10	0.02	0.45	0.05	0.02
Amphipoda	0.10	0.02	0.45	0.05	0.02
Isopoda	0.10	0.02	0.45	0.05	0.02
Resto de Crustáceos	2.26	0.36	7.17	18.79	0.73
MOLLUSCA					
Cephalopoda					
Loligo gahi	1.13	3.70	4.48	21.64	0.84
Gastropoda					
Nassarius sp.	0.31	0.06	0.90	0.33	0.01
ALGAS					
Resto de Algas	0.62	0.14	2.69	2.04	0.08

TABLA III. Porcentajes del Indice de Importancia Relativa de las presas de *P. microps* en rangos de longitud total de 150-250 mm (n=33), 250-300 mm (n=105) y los 300-350 mm (n=85). Siendo n el número de estómagos con contenido gástrico.

PRESAS	150-250	250-300	300-350
CHORDATA			
Teleostei			
Strangomera bentincki	11.27	3.62	11.37
Normanichthys crockeri	12.82	22.17	30.65
Engraulis ringens		11.49	10.85
Prolatilus jugularis	0.10	8.61	8.34
Austromenidia laticlavia			1.66
Juvenil *Paralichthys* sp.		0.38	0.27
Larvas no identificadas			0.20
Pez Indeterminado	0.25	0.71	0.80
Resto de Peces	9.83	44.14	29.65
CRUSTACEA			
Euphausiacea			
Euphausia sp.	63.77	6.50	3.65
Neomysis sp.		1.46	
Stomatopoda			
Pterygosquilla armata		0.13	0.04
Decapoda			
Heterocarpus reedi		0.06	0.05
Pseudocorystes sicarius	0.47		
Juvenil Decápodo			0.02
Amphipoda			0.02
Isopoda		0.03	
Resto de Crustáceos	0.67	0.42	0.40
MOLLUSCA			
Cephalopoda			
Loligo gahi		0.23	1.68
Gastropoda			
Nassarius sp.		0.01	
ALGAS			
Resto de Algas		0.03	0.38

Tabla IV. Porcentajes del Indice de Importancia Relativas de las presas de *P. microps* y número (n) de estómagos con contenido gástrico en primavera (P), verano (V), otoño (O) e invierno (I) en Bahía de Concepción.

PRESAS	P-1992 n=67	V-1993 n=54	O-1993 n=9	I-1993 n=34	P-1993 n=25	V-1994 n=34
CHORDATA						
Teleostei						
Strangomera bentincki	34.22	38.20				
Normanichthys crockeri	3.17	31.34		34.21		33.58
Engraulis ringens		0.90		54.47		
Prolatilus jugularis				5.40	64.47	8.04
Austromenidia laticlavia			74.73			1.15
Juvenil *Paralichthys* sp.		0.82		0.56		
Larvas no identificadas					0.79	
Pez Indeterminado				2.19		5.21
Resto de Peces	53.72	21.61		1.78	13.06	51.90
CRUSTACEA						
Euphausiacea						
Euphausia sp.	6.30	5.88				
Neomysis sp.					11.30	
Stomatopoda						
Pterygosquilla armata	0.12	0.03		0.34		
Decapoda						
Heterocarpus reedi	0.44	0.73				
Pseudocorystes sicarius	0.18					
Juvenil Decápodo				0.08		
Amphipoda		0.03				
Isopoda				0.08		
Resto de Crustáceos	1.66	0.13	11.02	0.08	7.31	
MOLLUSCA						
Cephalopoda						
Loligo gahi	0.06	0.20	13.35	0.80	3.06	
Gastropoda						
Nassarius sp.			0.89			
ALGAS						
Resto de Algas	0.13	0.13				0.11

Gayana Zool. 61(1): 15-22, 1997. ISSN 0016-531X

DINAMICA ESTACIONAL Y ECOLOGIA DE LAS POBLACIONES DE PARASITOS DE *HYPHESSOBRYCON MERIDIONALIS* RINGUELET, MIQUELARENA & MENNI, 1978 (PISCES-CHARACIDAE)

SEASONAL DYNAMICS AND ECOLOGY OF THE PARASITE POPULATIONS OF HYPHESSOBRYCON MERIDIONALIS *RINGUELET, MIQUELARENA & MENNI, 1978 (PISCES-CHARACIDAE)*

Fabiana B. Drago*

RESUMEN

Se estudió la composición estacional y la organización comunitaria de la fauna helmintológica de 330 individuos de *Hyphessobrycon meridionalis* Ringuelet, Miquelarena & Menni, 1978, provenientes de la laguna Saladita, partido de Avellaneda, provincia de Buenos Aires. Los resultados muestran que: 1) La fauna helmintológica hallada en el tubo digestivo está compuesta por: *Genarchella parva*, *Saccocoelioides nanii* (Digenea) y *Wolffhugelia matercula* (Acanthocephala). 2) *G. parva* y *S. nanii* actúan como especies secundarias mientras que *W. matercula* representa una especie satélite. 3) *G. parva* y *S. nanii* presentan una distribución agregada que puede ser descripta por el modelo Binomial Negativo. 4) *G. parva* presenta un patrón de infección estacional, mientras que el de maduración se halla influenciado por factores denso dependientes. 5) *S. nanii* presentó un patrón de maduración estacional. 6) No se observaron interacciones entre los helmintos hallados.

Palabras claves: Parásitos de peces, Characidae, dinámica poblacional, patrón estacional, patrón de maduración, Digenea, Acanthocephala.

ABSTRACT

The seasonal composition and community organization of the helminthological fauna of 330 individuals of *Hyphessobrycon meridionalis* Ringuelet, Miquelarena & Menni, 1978; from Saladita lagoon, partido of Avellaneda, province of Buenos Aires, has been studied. The results show: 1) The fauna parasitic found inside the gut was *Genarchella parva*, *Saccocoelioides nanii* (Digenea) and *Wolffhugelia matercula* (Acanthocephala). 2) *G. parva* and *S. nanii* appear as secondary species, while *W. matercula* is a satellite specie. 3) *G. parva* and *S. nanii* have overdispersed distribution that can be described by a negative binomial model. 4) The occurrence of *G. parva* was seasonal, while their maturation pattern is influenced by density-dependant factors. 5) *S. nanii* shows a seasonal maturation pattern. 6) Interactions among these helminthes have not been observed.

Keywords: Fish parasites, Characidae, population dynamics, seasonal patterns, maturation patterns, Digenea. Acanthocephala.

INTRODUCCION

Las investigaciones realizadas en la región Neotropical referidas a los factores que influyen en la dinámica poblacional de la endoparasitofauna de peces dulceacuícolas han sido escasas y aisladas, entre las que se encuentran las efectuadas por Gil de Pertierra & Ostrowski de Núñez, 1991, 1995 y Hamann, 1989, 1992.

El examen helmintológico de *Hyphessobrycon meridionalis* Ringuelet, Miquelarena & Menni, 1978 reveló la presencia de tres especies parásitas: *Genarchella parva* Travassos, Artigas & Pereira, 1928 (Digenea-Derogenidae) localizada en el estómago, *Saccocoelioides nanii* Szidat, 1954 (Digenea-Haploporidae) que parasita ciegos pilóricos y/o intestino y *Wolffhugelia matercula* Mañé Garzón & Dei-Cas, 1974 (Acanthocephala-Neoechinorhynchidae), localizada en el intestino.

Los objetivos de la presente investigación fueron: observar el patrón de infección y de madura-

*Becaria C.I.C. (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires). Museo de Ciencias Naturales de La Plata. Paseo del Bosque s/n. (1900) La Plata. Buenos Aires. Argentina.

ción de las poblaciones parásitas, determinar el patrón de distribución de las especies parásitas dentro de la población hospedadora y analizar las asociaciones existentes entre los helmintos hallados.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se llevó a cabo en la Laguna Saladita, partido de Avellaneda, provincia de Buenos Aires. Se realizaron muestreos mensuales desde mayo de 1993 hasta febrero de 1995, los datos obtenidos se agruparon por estaciones. Los peces fueron capturados mediante el empleo de un copo de 50 cm de diámetro, arrojado desde la costa a una distancia de 2 a 5 metros. Se capturaron 330 individuos en 17 muestreos, con un promedio de 19 (mínimo 13 y máximo 35), los cuales se mantuvieron vivos en acuarios hasta el momento del examen helmintológico, que varió entre 12 y 72 horas.

Los ejemplares fueron sexados, pesados y medidos. La longitud estándar osciló entre 16 y 46 mm ($\bar{x}$: 32.9 mm).

Los digeneos se fijaron en alcohol 70° caliente y posteriormente fueron comprimidos, coloreados con carmín clorhídrico, deshidratados y montados con bálsamo de Canadá. Los acantocéfalos fueron extraídos vivos y dejados morir relajados en agua corriente. Posteriormente fueron fijados y coloreados con carmín acético y conservados en alcohol glicerinado.

Se registró especie, localización, número y grado de madurez de los parásitos hallados en cada hospedador.

Se clasificó a los ejemplares de *G. parva* en Inmaduros: que incluye a los individuos que aún no han desarrollado totalmente sus sistemas reproductores; Juveniles: individuos cuyas gónadas se han desarrollado, pero aún no han iniciado la formación de huevos; Maduros: individuos que presentan huevos en el útero.

Los ejemplares de *Saccocoelioides nanii* recolectados fueron agrupados en Maduros y No Maduros.

Los términos localización, infrapoblación, prevalencia, intensidad de infección e intensidad media, se definen según Margolis *et al.*, 1982. Especies principales, secundarias y satélites se definen según Bush & Holmes, 1986.

Metodos estadisticos utilizados: Para determinar la distribución de las especies parásitas dentro de la población hospedadora se utilizó el coeficiente de dispersión ($S^2/\bar{x}$); el Indice de dispersión de Morisita (IS= N.[S x^2-Sx]/[$(Sx)^2$-Sx]), para comprobar si los valores IS son significativamente distintos de 1 se utilizó la Prueba de Fisher (Fo) y el modelo Binomial Negativo para una comprobación más clara de la distribución agregada de los parásitos.

Para evaluar la asociación entre las especies parásitas se utilizaron métodos basados en caracteres de presencia-ausencia; tales como Indice De Dice= a/(2.a+b+c); Desvío (D)= X ± 1,96; Indice de Correlación Puntual= (a.d-b.c)/[(a+b) (a+c) (c+d) (b+d)]; Indice de Forbes= a.n/(a+b).(a+c) y Ji Cuadrado, con la Corrección de Yates; sugeridos por Combes, 1983.

RESULTADOS

Genarchella parva

Patron de infeccion estacional: La prevalencia y la intensidad media durante el período de muestreo fue, respectivamente, de 48.18% y 3.55.

La prevalencia presentó un valor máximo (67.53%) en la primavera de 1993 y un mínimo (16.67 %) en otoño de 1994. La intensidad media acompaña el patrón observado para la prevalencia presentando un valor máximo (8.07) durante la primavera de 1994, mientras que el valor mínimo (1.17) se registró en otoño de 1994. Las intensidades de infección máximas se hallaron en la primavera de 1994 con 40 parásitos por hospedador.

En consecuencia, se puede generalizar que el ciclo anual de ocurrencia de *G. parva* en *H. meridionalis* presenta valores de prevalencia e intensidad media elevados en primavera, que disminuyen en verano y más aún en otoño para aumentar nuevamente en invierno (Fig. 1).

Patron de maduracion: En todas las estaciones se hallaron individuos maduros en cantidad variable. Durante el primer período de muestreo se observó que el porcentaje de estos individuos tendía a aumentar paulatinamente desde el invierno hasta el otoño del año siguiente, donde alcanza el 100%.

Durante el segundo período de muestreo no se repitió esta tendencia ya que el porcentaje de helmintos maduros obtenidos en primavera y verano de 1994 fue inferior al hallado en las respectivas estaciones de 1993 (Fig. 2).

DISTRIBUCION DE LA ESPECIE PARASITA DENTRO DE LA POBLACION HOSPEDADORA: Coeficiente de dispersión: 10.732, Indice de Morisita: 6.696, Fo: 10.764 > Ftab por lo tanto Is es significativamente distinto de 1. Dichos valores indican que la distribución sería agregada.

En la Fig. 3 se muestra la frecuencia observada vs. la esperada mediante el modelo Binomial Negativo, donde se observa que gran cantidad de hospedadores albergan pocos o ningún parásito, siendo la clase 0 la más numerosa. Los valores de los parámetros de la Binomial Negativa fueron $\overline{x}$: 1.712 y k: 0.34311. La Ho de conformidad no puede ser rechazada ($P<0.01$).

Saccocoelioides nanii

PATRON DE INFECCION ESTACIONAL: La prevalencia y la intensidad media durante el período de muestreo fue 49.70% y 1.94 respectivamente.

La prevalencia presentó un valor máximo (75.00 %) en invierno de 1994, en tanto que el mínimo (30.51 %) se registró en el verano de ese mismo año. La intensidad media presentó un valor máximo (2.69) en la primavera de 1994; mientras que el valor mínimo (1.52) fue hallado en el verano de ese año. Asimismo, la intensidad de infección máxima se halló en la primavera de 1994, con 9 parásitos por hospedador (Fig. 4).

PATRON DE MADURACION: Esta especie presentó un patrón de maduración estacional; durante el verano la presencia de individuos maduros es esporádica, en invierno una pequeña parte de la población ha madurado mientras que en primavera la mayor parte de la población está compuesta por individuos maduros (Fig. 5).

DISTRIBUCION DE LA ESPECIE PARASITA DENTRO DE LA POBLACION HOSPEDADORA: Coeficiente de dispersión: 1.948, Indice de Morisita: 1.99, Fo: 1.954 > Ftab, por lo tanto Is es significativamente distinto de 1. Dichos valores indican que la distribución sería agregada.

Estudiando la frecuencia observada vs. la esperada mediante el modelo Binomial Negativo, se observa que gran cantidad de hospedadores albergan pocos o ningún parásito, siendo la clase 0 la más numerosa (Fig. 6). Los valores de los parámetros de la Binomial Negativa fueron $\overline{x}$: 0.963 y k: 1.0525. La Ho de conformidad no puede ser rechazada ($P<0.01$).

Wolffhugelia matercula

PATRON DE INFECCION ESTACIONAL: Los datos de prevalencia e intensidad media obtenidos durante el período de muestreo fueron, respectivamente, de 26.53% y 1.35.

El comportamiento de esta especie fue errático. Se halló por primera vez en el muestreo efectuado en mayo de 1994, no se volvió a encontrar hasta octubre del mismo año y a partir de este mes presentó un comportamiento regular.

La prevalencia de esta especie presentó un pico máximo (28.51%) durante el verano de 1995, en tanto que el mínimo (17.54%) se desarrolló en la primavera de 1994. La intensidad media fue muy baja durante todo el período de muestreo con un valor máximo (1.65) en verano de 1995, en tanto que la intensidad de infección máxima se halló en el verano 1995, con 3 parásitos por hospedador (Fig. 7).

PATRON DE MADURACION: La totalidad de las hembras estudiadas a lo largo de este período eran inmaduras, a pesar de encontrar, aunque en escasa cantidad, machos y hembras en un mismo hospedador.

DISTRIBUCION DE LA ESPECIE PARASITA DENTRO DE LA POBLACION HOSPEDADORA: Coeficiente de dispersión: 1.213, Indice de Morisita: 1.648, Fo: 3.542 > Ft, por lo tanto Is es significativamente distinto de 1. Dichos valores indican que la distribución sería agregada.

ASOCIACION ENTRE LAS ESPECIES PARASITAS

INDICES DE ASOCIACION ENTRE *G. PARVA* Y *S. NANII*: Indice de Dice: 0.50 ± 0.067, Indice de Forbes: 1.025, Coeficiente de correlación puntual: + 0.239 y X^2: 0.1048.

Si bien el índice de Dice muestra un 50 % de asociación, los demás índices y la prueba de significancia X^2 evidencian que esta asociación se debe al azar, es decir que a pesar de coexistir en un mismo individuo hospedador no compiten directamente por separación de microhabitats, ya que *G. parva* se encuentra en estómago y *S. nanii* en intestino y ciegos pilóricos.

INDICES DE ASOCIACION ENTRE *S. NANII* Y *W. MATERCULA:* Indice de Dice: 0.342 ± 0.137, Indice de Forbes: 1.059, Coeficiente de correlación puntual: + 0.03 y X^2: 0.011.

El índice de Dice muestra un 30% de asociación; los demás índices y la prueba de significancia X^2 evidencian que esta asociación se debe al azar, es decir que la presencia de una de las especies no afecta a la otra, ya que a pesar de coexistir en el intestino existiría una separación en gremios o grupos tróficos.

CONCLUSIONES

G. parva

Se puede generalizar que el ciclo anual de ocurrencia de *G. parva* en *H. meridionalis* presenta valores de prevalencia e intensidad media elevados en primavera, que disminuyen en verano, más aún en otoño y aumentan nuevamente en invierno por el aporte de individuos ingresados recientemente.

En cuanto al ciclo de maduración se puede establecer que la producción de huevos ocurre durante todo el año y en mayor grado en otoño, donde todos los individuos hallados son maduros.

Es importante destacar que las diferencias halladas entre los porcentajes de individuos maduros recolectados en primavera y verano de 1993 y 1994, podrían relacionarse con las diferentes intensidades de infección encontradas en estas dos estaciones. Así, en 1994 se hallaron infrapoblaciones constituidas por una gran cantidad de helmintos (hasta 40 por ejemplar), de los cuales unos pocos habían alcanzado la madurez.

Según Kennedy, 1977 estas alteraciones se relacionan con procesos de regulación poblacional densodependientes, ya que las infrapoblaciones de gran tamaño aumentan la respuesta inmune del hospedador así como la competencia intraespecífica, lo cual traería aparejado una disminución del tamaño de los parásitos y una reducción en el número de huevos por helminto.

Del mismo modo, Sutherland, 1988 destaca que el gran tamaño de las infrapoblaciones del cestode *Kawia iowensis* Calentine and Ulmer, 1961; en *Cyprinus carpio* Linné, 1758 afecta el crecimiento y la maduración de los helmintos debido al hacinamiento.

En Argentina, Hamann, 1989 y Gil de Pertierra & Ostrowski de Núñez, 1995 han encarado estudios estacionales de *G. parva* en distintas especies de peces. Hamann la estudia en *Pseudoplatistoma coruscans* (Agassiz, 1829), *Luciopimelodus pati* (Val., 1840) y *Pimelodus albicans* (Val., 1840), provenientes del río Paraná frente a la provincia de Corrientes. En todos estos hospedadores la prevalencia fue muy baja. En *L. pati* el máximo absoluto (7.7%) se halló en otoño y el mínimo (1.8%) en invierno; en *P. albicans* el máximo absoluto (10%) se halló en invierno, mientras que en verano no se halló ningún ejemplar y en *P. coruscans* sólo halló ejemplares en primavera (2.7%).

Gil de Pertierra & Ostrowski de Núñez (*op. cit.*) realizaron un seguimiento estacional de *G. parva* en *Rhamdia sapo* (Val., 1840) proveniente de la Laguna Chis-Chis, provincia de Buenos Aires. Los datos que obtuvieron les permitió concluir que presentaba una prevalencia muy baja durante todo el período de muestreo, con un máximo absoluto (11.8%) en invierno, en tanto que en primavera no hallaron parásitos y que el 100% de los helmintos durante todo el año eran maduros, atribuyendo este hecho a que los parásitos presentan una rápida maduración.

Es de remarcar que en ninguno de los peces analizados por estos autores, *G. parva* presenta un patrón de infección similar al exhibido en *H. meridionalis*. Esto se debe principalmente a que *G. parva* utiliza a estas cuatro especies como hospedadores satélites, mientras que *H. meridionalis* actúa como un hospedador secundario. Otro factor que influye en las diferencias existentes entre el presente estudio y los dos anteriores, es la diferencia de dimensiones entre los ambientes de los hospedadores estudiados. La laguna Saladita es un pequeño cuerpo de agua, con aguas transparentes, donde abundan gasterópodos del género *Littoridina*, quien es hospedador interme-

diario de numerosas especies de Digeneos; mientras que el río Paraná y la laguna de Chis-Chis son cuerpos de agua que involucran mayores volúmenes de agua, donde las probabilidades de encuentro entre hospedador-parásito son menores.

S. nanii

Esta especie presentó un patrón de maduración estacional. La producción de huevos comienza en invierno y en primavera la mayor parte de la población ya ha madurado; durante el verano sólo quedan unos pocos individuos maduros coexistiendo con individuos juveniles provenientes de las cercarias nacidas en invierno y primavera. En otoño solamente fueron encontrados individuos inmaduros.

Esta especie se puede considerar semélpara, es decir que los helmintos mueren luego de reproducirse. Esto se ve con claridad al analizar la primavera de 1993, donde un 91.3% de los individuos ha madurado, y el verano siguiente, donde el 100% de individuos son inmaduros y de tamaño reducido.

W. matercula

Esta especie utiliza a *H. meridionalis* como un hospedador satélite, ya que parasita a menos de un tercio de la población hospedadora.

El hecho de no haber hallado nunca hembras maduras, indica que no es el hospedador definitivo adecuado y que algún mecanismo fisiológico les impide llegar a ser grávidas. Se ha arribado a estas conclusiones fundamentalmente porque en la misma época del año se examinaron otras especies de peces (*Cnesterodon decenmaculatus* (Jenyns, 1842) y *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842)); donde sí se hallaron hembras grávidas (Lunaschi L. & F. Drago, 1995).

Distribucion de las especies parasitas en la poblacion hospedadora: Tanto *G. parva* como *S. nanii* tienen una distribución que puede ser descripta por el modelo Binomial Negativo, siendo éste uno de los más apropiados para describir la distribución de los parásitos (Crofton, 1971; Pennycuick, 1971).

Asociacion entre las especies parasitas: *G. parva* y *S. nanii* no compiten directamente por separación de microhabitats, ya que la primera se encuentra en el estómago y la segunda en el intestino y ciegos pilóricos.

S. nanii y *W. matercula*, a pesar de coexistir en el intestino, no interfieren entre sí por separación en gremios o grupos tróficos, ya que los acantocéfalos integran el grupo de los pequeños absorbedores de sustancias nutritivas que están fijas a la pared intestinal, mientras que los digeneos se alimentan directamente de la mucosa o del contenido intestinal (Bush & Holmes, 1986).

Es importante destacar que en ningún caso *W. matercula* se encontró en ciegos pilóricos, mientras que *S. nanii* se halló tanto en ciegos pilóricos como en intestino, independientemente de la presencia de las otras especies.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dra. Lía Inés Lunaschi la determinación sistemática del material parasitológico, así como la revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Bush, O. & J. Holmes. 1986. Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. Can. J. Zool. 64: 142-152.

Combes, C. 1983. Application à l'écologie parasitaire des indices d`association fondés sur le caractère présence-absence. Vie Milieu. 33: 203-212.

Crofton, H. D. 1971. A quantitative approach to parasitism. Parasitology 62: 179-193.

Gil de Pertierra, A. & M. Ostrowski de Nuñez. 1991. Seasonal dynamics and maturation of the cestode *Proteocephalus jandia* (Woodland, 1933) in the *Rhandia sapo*. Acta parasitol. polonica. 35:41-49.

Gil de Pertierra, A. & M. Ostrowski de Nuñez. 1995. Ocurrencia estacional de *Acanthostomum gnerii* Szidat, 1954 (Acanthostomidae, Acanthostominae) y de dos especies de Derogenidae, Halipeginae, parásitos del bagre sapo, *Rhamdia sapo* Valenciennes, 1840 (Pisces, Pimelodidae) en Argentina. Rev. Brasil. Biol., 55 (2): 305-314.

Hamann, M. I. 1989. *Genarchella*, Travassos, Artigas y Pereyra, 1928. (Digenea - Hemiuridae), parásitos de peces de agua dulce del Río Paraná, pcia. de Corrientes, Rep. Arg., I: Anatomía y posición sistemática, II: Contribuciones ecológicas. Physis, sec. B, 47 (112): 15-30.

Hamann, M. I. 1992. Análisis de la estacionalidad de prevalencia, intensidad y madurez de infestación parasitaria en *Serrasalmus spilopleura*, Kner, 1860 en ambientes leníticos de la pcia. de Co-

rrientes. Tesis Doctoral N° 601. Facultad de Ciencias Naturales, La Plata.

KENNEDY, C. R. 1977. The regulation of fish parasite populations. *In*: Regulation of parasite populations. Ed. by G. W. Esch. Academic Press. 253 pp.

LUNASCHI, L. I. & F.B. DRAGO. 1995. *Wolffhugelia matercula* Mañe-Garzón y Dei Cas, 1974 (Neoechinorhynchidae-Gracilisentinae) en peces de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Gayana Zoología 59(2):109-115.

MARGOLIS, L.; G. ESCH; J. HOLMES; A. KURIS AND G. SCHAD. 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the american society of parasitologists. J. parasitol. 68(1): 131-133.

PENNYCUICK, L. 1971. Frequency distributions of parasites in a population of three-spined sticklebacks. *Gasterosteus aculeatus* L., with particular reference to the negative binomial distribution. Parasitology 63: 389-406.

SUTHERLAND, D. 1988. Seasonal distribution and ecology of three helminth species infecting carp (*Cyprinus carpio*) in northwest Iowa, U.S.A. Can. J. Zool. 67: 692-698.

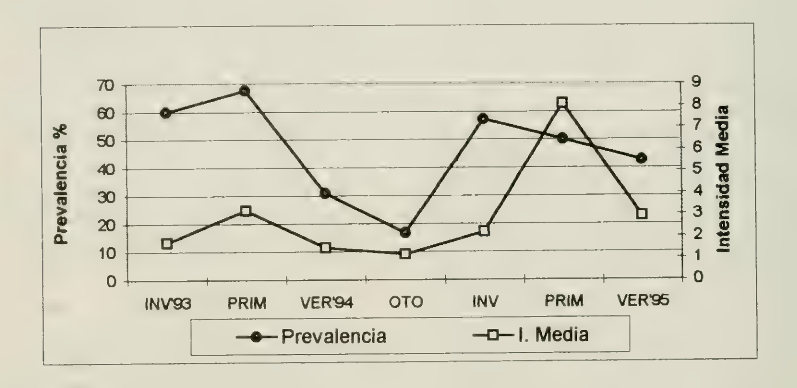


FIGURA 1. *G. parva*: Prevalencia e intensidad media.

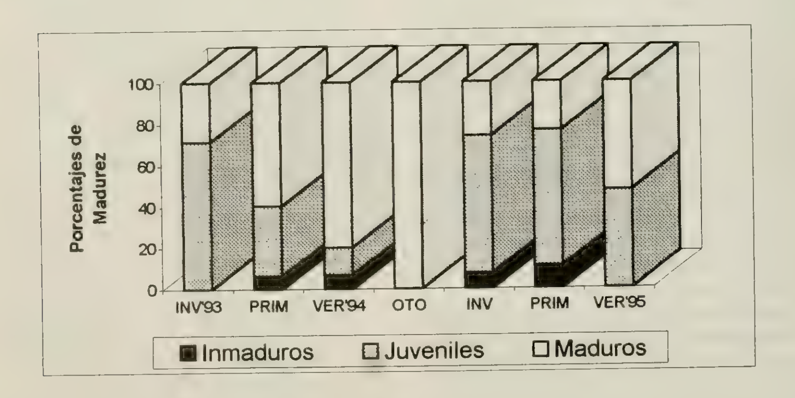


FIGURA 2. *G. parva*: Patrón de maduración.

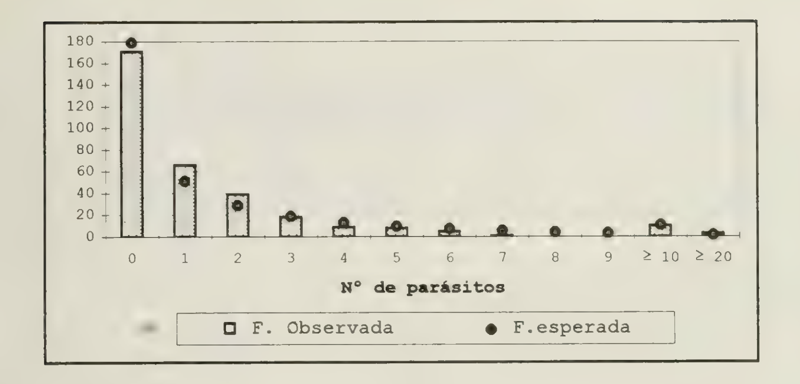


FIGURA 3. *G. parva*: Frecuencia observada vs. Frecuencia esperada con la distribución Binomial Negativa.

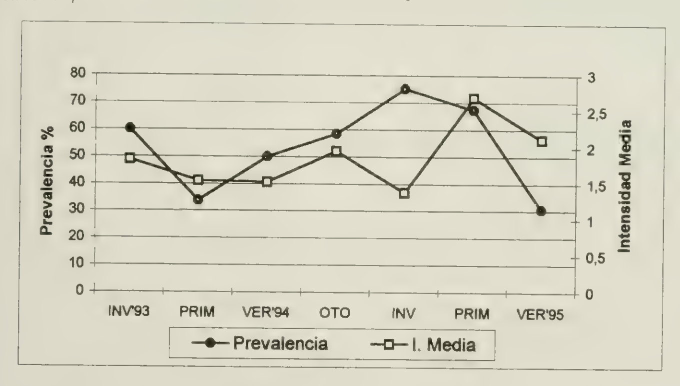


FIGURA 4. *S. nanii*: Prevalencia e intensidad media.

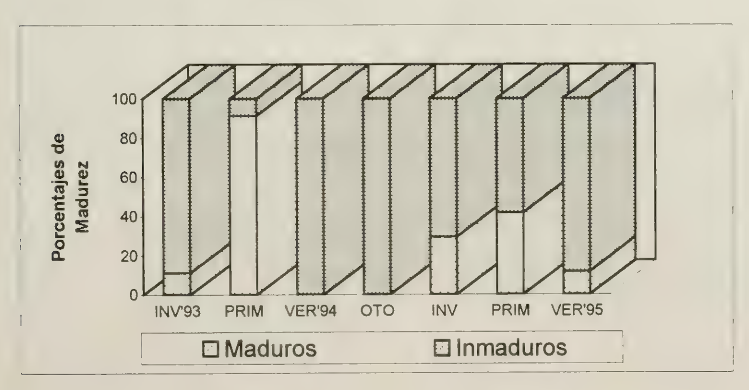


FIGURA 5. *S. nanii*: Patrón de maduración.

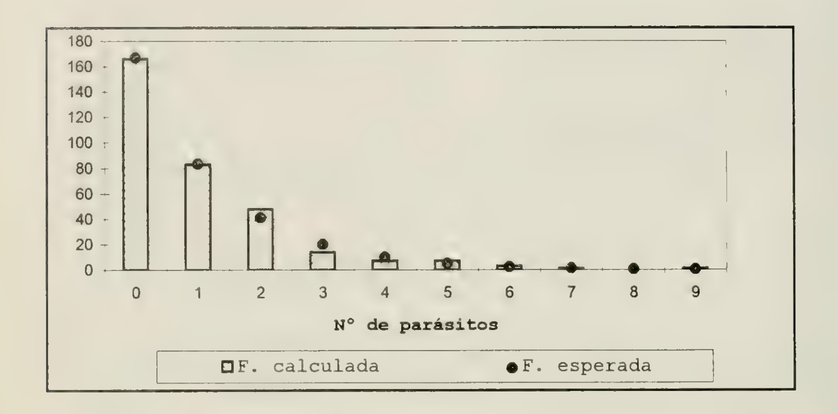


FIGURA 6. *S. nanii*: Frecuencia observada vs. Frecuencia esperada con la distribución Binomial Negativa.

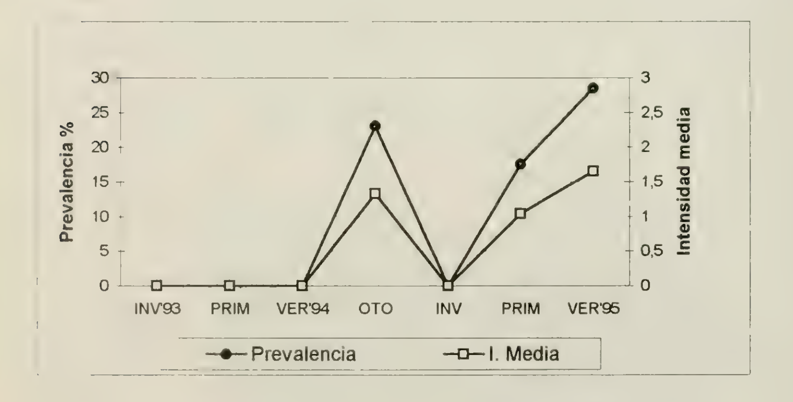


FIGURA 7. *W. matercula*: Prevalencia e intensidad media.

Gayana Zool. 61(1): 23-31, 1997. ISSN 0016-531X

LOS DIGENEOS NOTOCOTYLOIDEA DE *HYDROCHAERIS HYDROCHAERIS* LINNE (RODENTIA) DE ARGENTINA

THE NOTOCOTYLOIDEA DIGENEANS FROM HYDROCHAERIS HYDROCHAERIS *LINNE (RODENTIA) IN ARGENTINA*

Carola Ana Sutton[1], Margarita Ostrowski de Núñez[2], Lía Inés Lunaschi[3] y Roman Allekotte[4]

RESUMEN

Como parte de un estudio global de la fauna parasitaria de *Hydrochaeris hydrochaeris* Linné (Rodentia, Hydrochaeridae), se analizaron las especies de Notocotyloidea recolectadas de las vísceras de 23 ejemplares provenientes del Delta bonaerense. Se determinó la presencia de *Hippocrepis hippocrepis* (Diesing, 1851) Travassos, 1922, *Nudacotyle valdevaginatus* Travassos, 1922, *N. tertius* Travassos, 1939 y *Neocotyle neocotyle* Travassos, 1922. *H. hippocrepis* estaba registrada en Argentina para el Delta bonaerense, litoral chaqueño y Corrientes, además de Venezuela, Bolivia, Brasil y Uruguay. *Nudacotyle valdevaginatus* y *Neocotyle neocotyle* son redescriptas y juntamente con *N. tertius* mencionadas por primera vez para Argentina. Se presentan cuadros de medidas para *Nudacotyle tertius* e *Hippocrepis hippocrepis*. Para cada uno de los géneros aquí estudiados se aportan nuevos caracteres diagnósticos relacionados con el tegumento y complejo ovárico.

PALABRAS CLAVES: Digenea, Notocotyloidea, Roedores, *Hydrochaeris hydrochaeris*, Argentina.

ABSTRACT

This paper continues others dedicated to digenea of rodents and is part of a global study on the parasitic fauna of *Hydrochaeris hydrochaeris* Linné. Twenty three specimens from de Delta were analized and their Notocotyloidea studied, i.e. *Hippocrepis hippocrepis* (Diesing, 1851) Travassos, 1922, *Nudacotyle valdevaginatus* Travassos, 1922, *Nudacotyle tertius* Travassos, 1939 and *Neocotyle neocotyle* Travassos, 1922. *H. hippocrepis* was known from Delta, Chaco and Corrientes in Argentina as well as from Venezuela, Bolivia, Brasil and Uruguay; *Nudacotyle valdevaginatus* and *Neocotyle neocotyle* are redescribed and together with *Nudacotyle tertius* represent their first report in Argentina and for this host. Tables with measurements are given for *Nudacotyle tertius* and *Hippocrepis hippocrepis*.

KEYWORDS: Digenea, Notocotyloidea, Rodents, *Hydrochaeris hydrochaeris*, Argentina.

INTRODUCCION

Los digeneos parásitos de los roedores de Argentina han sido estudiados por Sutton, 1975, 1981 y 1983 y Sutton & Lunaschi, 1990 y 1994. En este trabajo se estudian las especies de la superfamilia Notocotyloidea halladas en el carpincho o capybara, *Hydrochaeris hydrochaeris* Linné, provenientes del Delta del Paraná.

Fueron identificadas *Nudacotyle valdevaginatus* Travassos, 1922, *N. tertius* Travassos, 1939, *Neocotyle neocotyle* Travassos, 1922 e *Hippocrepis hippocrepis* (Diesing, 1851) Travassos, 1922, descriptas para el mismo hospedador en Brasil. En Argentina hasta ahora sólo ha sido señalada la presencia de *H. hippocrepis* por Boero y Boehringer, 1967, para el litoral chaqueño. De *Nudacotyle valdevaginatus* y *Neocotyle neocotyle* no se conocen nuevos hallazgos desde las descripciones de Travassos, 1922 y 1939. *Nudacotyle tertius* fue redes-

[1]Departamento Científico Zoología Invertebrados, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n 1900, La Plata, Argentina.
[2]Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
[3]Carrera del Investigador, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n 1900, La Plata, Argentina.
[4]EEA-INTA Delta, Otamendi, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

cripta últimamente al hallarla Sutton & Lunaschi, 1990, en *Holochilus brasiliensis vulpinus* del Uruguay. Las tres especies representan nuevas citas para la fauna helmintológica de Argentina.

Para cada una de las especies estudiadas se aportan datos morfológicos y morfométricos, agregándose caracteres diagnósticos a la familia Nudacotylidae y a los géneros *Nudacotyle* Barker, 1916, *Neocotyle* Travassos, 1922 e *Hippocrepis* Travassos, 1922.

MATERIALES Y METODOS

Los digeneos fueron obtenidos de 23 carpinchos capturados en el Delta del Paraná, de los cuales 22 murieron poco tiempo después de ser incorporados al criadero de carpinchos de la Estación Experimental INTA Delta.

Las tres especies de la familia Nudacotylidae (*Nudacotyle valdevaginatus*, *N. tertius* y *Neocotyle neocotyle*) se encontraron en gran número en distintos estados de madurez en los hospedadores parasitados. Dado su tamaño pequeño y apariencia similar a bajo aumento, no fue posible separar las especies y establecer la intensidad de infestación para cada caso.

Los parásitos fueron extraídos *in vivo*, fijados en Railliet Henry, alcohol 70° caliente o formol, coloreados con carmín clorhídrico diluido, deshidratados, aclarados en creosota y montados en bálsamo de Canadá. Las medidas en micras de adultos maduros con huevos, salvo indicación contraria, corresponden a la mínima y la máxima de los ejemplares montados *in toto* y entre paréntesis el promedio. Los dibujos fueron realizados con cámara clara. El material estudiado queda depositado en el Departamento Zoología Invertebrados, sección Helmintología, del Museo de La Plata (MLP). Las especies fueron comparadas con ejemplares depositados en Instituto Oswaldo Cruz, Río de Janeiro, Brasil.

RESULTADOS

Nudacotylidae Barker, 1916.

Nudacotyle valdevaginatus Travassos, 1922
(Figs. 1 y 4)

Localizacion: Intestino delgado.

Material estudiado: 10 ejemplares N° 1736 C y 23 ejemplares N° 3139 C.

Localidad: Delta del Paraná, Argentina.

Redescripcion: (sobre 33 ejemplares). Pequeños ovoides, con la superficie dorsal convexa y la ventral cóncava. Tegumento íntegramente espinoso. Miden 752-2280 (1238) de largo y 432-1282 (670) de ancho máximo. Ventosa oral subterminal, subesférica de 35-180 (75) diámetro longitudinal y 41-180 (84) de diámetro transversal. Esófago corto y de paredes musculares, 32-112 (86) de largo. Ciegos intestinales largos, de recorrido irregular que sobrepasan el borde posterior de los testículos. Testículos laterales, simétricos, ubicados próximos al extremo posterior. Miden 139-380 (213) de largo y 110-427 (210) de ancho, el izquierdo y 126-522 (176) de largo y 110-427 (203) de ancho, el derecho. Vesícula seminal externa muy desarrollada, apoyada sobre el testículo derecho. Bolsa del cirro voluminosa, oblicua al eje longitudinal del cuerpo, piriforme y de paredes gruesas. Contiene vesícula seminal interna grande y sacciforme, *pars* prostática, glándulas prostáticas y cirro copulador corto, globoso e inerme; mide 189-807 (378) de largo y 63-332 (147) de ancho. Ovario lobulado, mediano y postesticular, mide 142-351 (204) de largo y 57-323 (127) de ancho. Glándula de Mehlis mediana y preovariana. Canal de Laurer presente. Glándulas vitelínicas formadas por folículos grandes, laterales y pretesticulares, ocupando campos parcialmente coincidentes con los testículos. Miden 104-408 (209) de largo y 79-342 (160) de ancho. Utero ocupando la región comprendida entre la bifurcación cecal y las glándulas vitelínicas. Metratermo corto, robusto, de paredes gruesas, de 158-314 (219) de largo y 31-285 (127) de ancho, rodeado por gran cantidad de células que también circundan al poro masculino. Poros genitales independientes previtelínicos, ubicados sobre el borde lateral izquierdo (Fig.4). Huevos operculados, pequeños, pardos de 16-19 (17) de largo y 8-12 (10) de ancho, con dos largos filamentos en ambos extremos. Vesícula excretora no observada. Poro excretor terminal.

Comentarios: Esta especie ha sido descripta por Travassos, 1922, y posteriormente reestudiada por el mismo autor (1939), al hallarla parasitando a *Hydrochaeris hydrochaeris* de Matto Grosso, Brasil.

Con el presente material se complementan los datos morfométricos y morfológicos aportados oportunamente por Travassos, al determinar especialmente la presencia de un tegumento espinoso, un mayor desarrollo de los ciegos intestinales y la existencia de gran cantidad de células, probablemente glandulares, rodeando la genitalia terminal femenina y el poro masculino (Fig. 4).

Nudacotyle tertius Travassos, 1939
(Fig. 2, Tabla I)

Localizacion: Intestino delgado.

Material estudiado: 4 ejemplares N° 1736 C y 22 ejemplares N° 3137 C.

Localidad: Delta del Paraná, ARGENTINA.

Comentarios: Travassos, 1939, describe esta especie sobre material hallado en un carpincho capturado en los alrededores de Río de Janeiro, Brasil. Sutton & Lunaschi, 1990, la estudian sobre material colectado en *Holochilus brasiliensis vulpinus* de Uruguay.

En la Tabla I se dan las medidas del presente material, en comparación con las descripciones anteriores. Se nota un mayor tamaño del cuerpo y de los órganos genitales en los ejemplares provenientes de *Hydrochaeris hydrochaeris* que, junto a la baja prevalencia e intensidad en *Holochilus brasiliensis* (6 parásitos en uno de 15 hospedadores), hacen suponer que el carpincho actúa como hospedador principal.

Tabla I. Tabla comparativa de medidas de *Nudacotyle tertius* según su hospedador y procedencia.

	Holochilus brasiliensis vulpinus Uruguay	*Hydrochaeris hydrochaeris* Brasil	*Hydrochaeris hydrochaeris* Argentina
Largo	380-610 (500)	780-1110	608-1330 (931)
Ancho	270-400 (350)	420-600	320-779 (477)
V. oral L	75-85 (79)	75-90	38-142 (83)
A	80-95 (86)	Θ	44-126 (96)
Esófago	corto	90-120	46-57 (51)
Testículo L	96-145 (117)	------	95-380 (202)
Izquierdo A	75-145 (99) (*)	------	76-266 (146)
Testículo L		------	110-332 (199)
Derecho			95-266 (145)
A		------	
Ovario L	69-110 (95)	150-210	110-294 (176)
		Θ	88-228 (131)
A	48-74 (62)		
Bolsa L	175-241 (208)	210-360	205-617 (363)
Cirro			69-161(119)
A	69-80 (74)	90-130	
Metratermo L	------	135-240	157-426 (238)
			47-115 (91)
A	------	20-30	
Huevos L	21-29 (23)	24-28	16-25 (21)
A	11-13 (13)	15-16	9-14 (12)

(*) no discriminados en trabajo original.

(Θ) Diámetro

Neocotyle neocotyle Travassos, 1922
(Figs. 3 y 5)

Localizacion: Intestino delgado.

Material estudiado: 67 ejemplares, Nº 3138 C

Localidad: Delta del Paraná, ARGENTINA.

Redescripcion: (Sobre 16 ejemplares). Pequeños, con superficie dorsal convexa y ventral cóncava, y región pre-ecuatorial dilatada. Tegumento íntegramente cubierto de pequeñas espinas. Miden 760-1525 (1185) de largo y 456-788 (585) de ancho máximo. Ventosa oral subterminal, de 103-171 (130) diámetro longitudinal y 99-152 (132) de diámetro transversal respectivamente. Esófago largo, mide 68-342 (189). Ciegos intestinales largos de recorrido irregular los que, luego de atravesar la región intervitelínica, se dirigen hacia los bordes laterales del cuerpo, alcanzando el nivel anterior de las gónadas. Testículos laterales, lobulados y simétricos, ubicados próximos al extremo posterior. Miden 92-283 (174) de largo y 99-201 (138) de ancho el izquierdo y 110-262 (193) de largo y 80-266 (154) de ancho el derecho. Vesícula seminal externa larga, delgada, plegada sobre sí misma. Bolsa del cirro piriforme, voluminosa de paredes gruesas y posición transversal, mide 150-522 (303) de largo y 76-168 (103) de ancho, contiene vesícula seminal interna grande y sacciforme, *pars* prostática, glándulas prostáticas y largo cirro copulador inerme. Ovario lobulado, pretesticular, parcialmente superpuesto al testículo derecho, mide 120-285 (194) de largo y 97-262 (163) de ancho. Glándula de Mehlis mediana, grande. Canal de Laurer presente. Glándulas vitelínicas constituidas por folículos grandes, extracecales, simétricas y preovarianas. Miden 103-372 (222) de largo y 69-156 de ancho (123) la izquierda y 76-315 (196) de largo y 80-190 (133) la derecha. Utero ocupando la región comprendida entre la ventosa oral o próximo a ella y las glándulas vitelínicas. Metratermo grueso, largo, posterior y paralelo a la bolsa del cirro. Poros genitales laterales, independientes, desembocando en un amplio atrio genital ubicado a nivel del borde superior del testículo izquierdo. Huevos pequeños, operculados y con largos filamentos en ambos extremos. Miden 16-23 (17) x 9-13 (10) de largo y ancho respectivamente. Vesícula excretora no observada. Poro excretor ventral.

Comentarios: Esta especie, descripta por Travassos, 1922, para hospedadores provenientes de Matto Grosso, Brasil y reestudiada junto con *N. valdevaginatus* por Travassos, 1939, es citada por primera vez para la fauna de Argentina y en su hospedador tipo.

El analizar numerosos ejemplares ha permitido aportar datos morfométricos, comprobar la presencia de un tegumento íntegramente espinoso, del Canal de Laurer, de un metratermo de paredes gruesas, y analizar en detalle el complejo ovárico.

Notocotylidae Lühe, 1909

Hippocrepis hippocrepis (Diesing, 1851)
Travassos, 1922
(Figs. 6 - 8, Tabla II)

Localizacion: Recto.

Material estudiado: 11 ejemplares Nº 1736 C y 3 ejemplares Nº 3139 C.

Localidad: Delta del Paraná, ARGENTINA.

Comentarios: Travassos, 1922, describe esta especie a partir de ejemplares hallados parasitando carpinchos de Matto Grosso, Brasil. Boero & Boehringer, 1967, la citan por primera vez para Argentina al hallarla en carpinchos capturados en el litoral chaqueño. Kohn & Pereira, 1970, la redescriben en base a material proveniente de cuatro localidades de Brasil, demostrando no ser correcta la sinonimia propuesta por Dubois, 1962. Mones & Martínez, 1982, proveen un listado bibliográfico que incluye citas de su presencia en Venezuela y Uruguay, y Casas *et al.*, 1995, la señalan para Bolivia.

Los especímenes aquí estudiados concuerdan morfológicamente con aquéllos descriptos anteriormente. Respecto del tegumento, y contrariamente a lo observado por autores anteriores que lo describen como liso, se halla íntegramente cubierto por pequeñas papilas cuyo tamaño es mayor en la parte anterior, reduciéndose gradualmente hacia el extremo posterior. Del mismo modo se ha podido determinar la presencia de ca-

nal de Laurer (Fig.8), que parte a poco de iniciarse el oviducto, bordea la glándula de Mehlis por su costado derecho y se abre dorsalmente cerca del margen anterior de la referida glándula. Esta estructura no había sido observada previamente. En la Tabla II se reúnen las medidas del presente material para su caracterización en comparación al proveniente de Brasil, que en general es más grande en sus dimensiones.

Su hallazgo en hospedadores procedentes del Delta del Paraná, extiende la distribución señalada por Boero *et al.*, 1967, en el litoral chaqueño.

Tabla II. Tabla comparativa de medidas de *Hippocrepis hippocrepis* según la procedencia de sus hospedadores. Medidas en mm.

		Brasil (según Kohn y Pereira, 1970)	Argentina
Largo		6-17.5	2.93-11.9 (8.8)
Ancho		1.3-3.35	0.71-2.5 (1.8)
Ventosa oral	L	0.36-0.96	0.32-0.89 (0.67)
	A	0.48-1.08	0.28-0.85 (0.78)
Testículo Izquierdo			
	L	0.68-1.38	0.27-0.91 (0.74)
	A	0.48-0.86 (*)	0.24-0.76 (0.55)
Testículo Derecho			
	L	0.68-1.60	0.30-0.98 (0.75)
	A	0.48-1.06 (*)	0.24-0.86 (0.58)
Bolsa del Cirro			
	L	1.6-5.73	1.04-4.81 (3.46)
	A	------	0.57-0.76 (0.57)
Ovario	L	0.26-0.68	0.09-0.43 (0.33)
	A	0.48-0.90	0.16-0.63 (0.48)
Metratermo	L	1.00-3.2	0.57-2.85 (2.07)
	A	------	.04-0.35 (0.22)
G. de Mehlis	L	0.19-0.54	0.31-0.46 (0.40)
	A	0.36-0.70	0.43-0.60 (0.54)
Huevos	L	0.018-0.023	0.016-0.025 (0.020)
			0.009-0.011 (0.010)
	A	0.009-0.014	

(*) No discriminados por los autores como derecho e izquierdo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado a través de los proyectos PIA 2034/90 y PID 3881/92 otorgados por CONICET y por el Proyecto Conservación y manejo de mamíferos de áreas erosionables e inundables de la región chaco-pampeana, FCEN-CRICYT, UNRC CONICET. Al Instituto Oswaldo Cruz por el préstamo del material de *Neocotyle neocotyle*, *Nudacotyle valdevaginatus* y *N. tertius*.

BIBLIOGRAFIA

Boero, J.J. & I.K. de Boehringer. 1967. El parasitismo de nuestra fauna autóctona. Rev. Fac. C. Vet. La Plata, año IX, N° 21 III época: 161-172.

Casas, Ma. C., L. M. Zalles, M. J. Patrick & M. Dailey. 1995. Intestinal Helminths of Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) from Bolivia. J. Helminthol. Soc. Wash. 62(1): 87-88.

Dubois, G. 1962. Trois matériaux originaux du Musée de Vienne. Zool. Soc. India, 2, Sc. Pap.: 462-466, 2 figs.

Kohn, A. & R.C. Pereira da Silva. 1970. Revisão do género *Hippocrepis* Travassos, 1922 (Trematoda). Mem. Inst. Oswaldo Cruz 68(1): 1-7.

Mones A. & S. Martinez. 1982. Estudios sobre la familia Hydrochoeridae (Rodentia), XIII. Parásitos y patologías de *Hydrochoerus* Brisson, 1762. Rev. Fac. Hum. y Cs., Ser. Cs. Biol. 1(20): 297-329.

Sutton, C.A. 1975. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina II. Neotropica 21(65): 72-74.

Sutton, C.A. 1981. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina IX. Nuevo digeneo en el roedor *Cavia aperea pamparum* Thomas. Neotropica 27(78): 105-111.

Sutton, C.A. 1983. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina XI. Digeneos en roedores bonaerenses. Neotropica 29(81): 19-26.

Sutton, C.A. & L.I. Lunaschi. 1990. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina XVI. Digeneos en *Holochilus brasiliensis vulpinus* (Brants) y *Oryzomys flavescens* (Waterhouse) de Argentina y Uruguay. Neotropica 36(95): 13-22.

Sutton, C.A. & L.I. Lunaschi. 1994. Estudio sobre digeneos parásitos de roedores Cricetidae y Muridae de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Neotropica 40(103-104): 61-72.

Travassos, L. 1922. Informaçoes sobre a fauna helminthologica de Matto Grosso. A Folha Medica 3(24): 187-190.

Travassos, L. 1939. Contribuiçao ao conhecimento de alguns trematódeos de Matto Grosso. Nudacotylinae Barker, 1916. Bol.Biol. n.s. 4(2): 160-167.

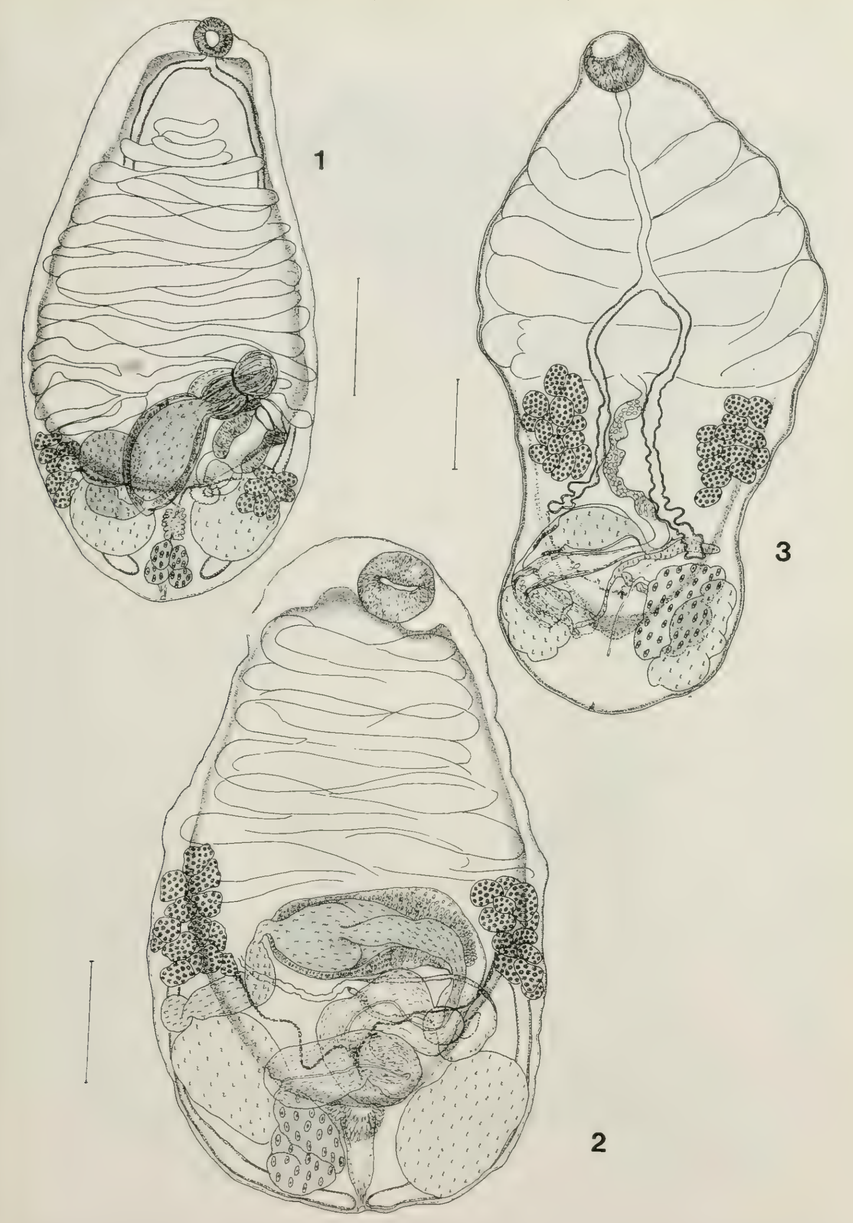
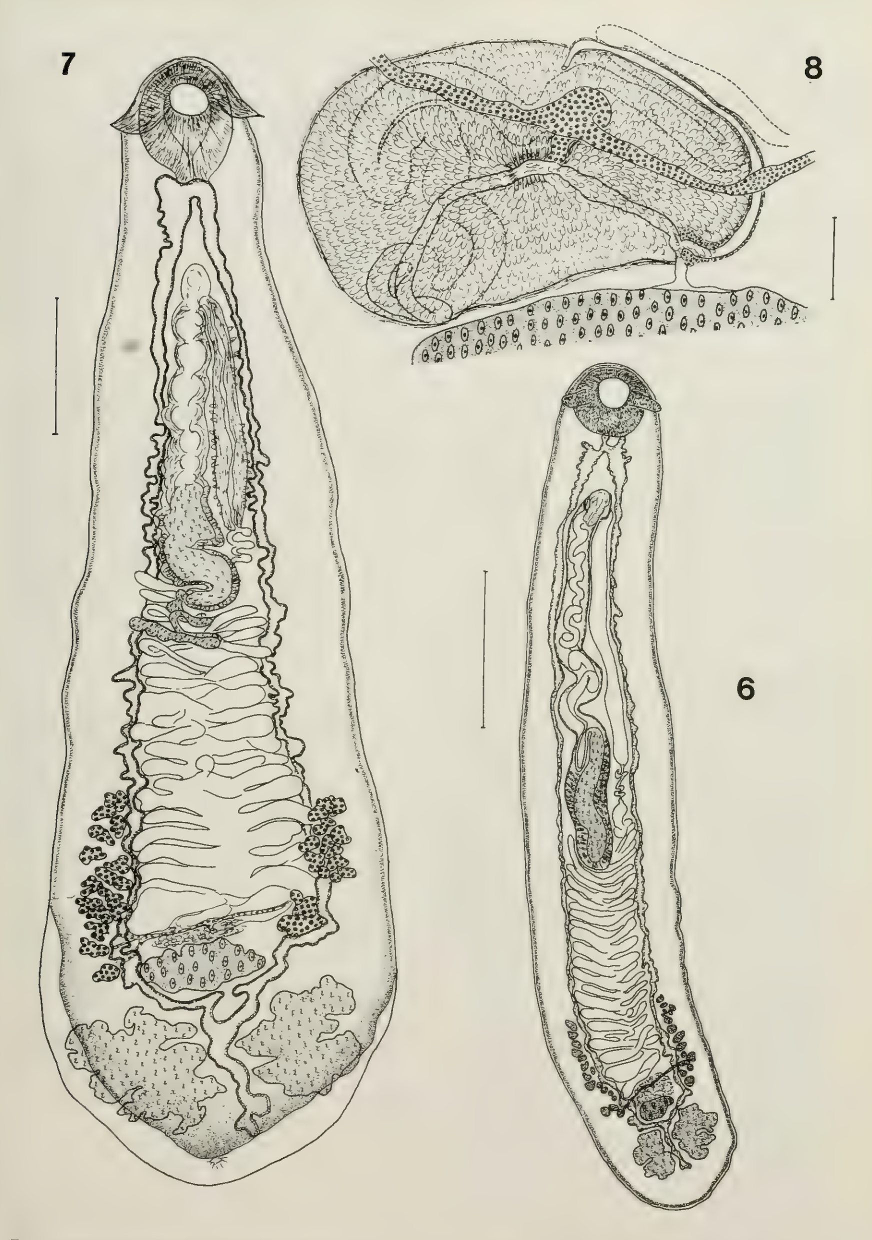


FIGURA 1. *Nudacotyle valdevaginatus* Travassos, 1922, ejemplar *in toto*, vista ventral; escala: 500 µm; FIGURA 2. *Nudacotyle tertius* Travassos 1939, vista ventral; escala: 200 µm; FIGURA 3. *Neocotyle neocotyle* Travassos, 1922, ejemplar *in toto*, vista dorsal; escala: 200 µm.

FIGURA 4. *Nudacotyle valdevaginatus* Travassos, 1922, detalle de la genitalia; escala: 300 µm.



FIGURA 5. *Neocotyle neocotyle* Travassos, 1922, detalle de la genitalia; escala: 100 µm.



Figuras 6-8. *Hippocrepis hippocrepis* (Diesing, 1851) Travassos, 1922. 6: ejemplar *in toto* vista ventral; escala: 2 mm. 7: ejemplar *in toto* vista ventral; escala 500 µm. 8: detalle del complejo ovárico, vista dorsal; escala 200 µm.

Gayana Zool. 61(1): 33-39, 1997. ISSN 0016-531X

CULICOIDES PATAGONIENSIS N. SP. DEL SUR DE ARGENTINA Y CHILE (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE)

CULICOIDES PATAGONIENSIS *N. SP. FROM SOUTHERN ARGENTINA AND CHILE (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE)*

María M. Ronderos y Gustavo R. Spinelli*

RESUMEN

Se describe e ilustra en base a ejemplares hembra y macho, una nueva especie del sur de Argentina y Chile. El reciente descubrimiento del macho aquí descrito permite distinguir a esta nueva especie de su congénere más cercano, *C. caridei*, con quien fuera confundida previamente por diferentes autores. *Culicoides patagoniensis* es la especie que ostenta el registro más austral del género.

Palabras claves: Diptera, Ceratopogonidae, *Culicoides patagoniensis*, Especie nueva, Patagonia.

ABSTRACT

A new species of *Culicoides* from southern Argentina and Chile is described and illustrated from both sexes. The discovery of the hitherto unknown male of this new species allows to distinguish it from its closely related congener *C. caridei*, from which it was confused in previus publications. *Culicoides patagoniensis* is the southern most recorded species of the genus.

Keywords: Diptera, Ceratopogonidae, *Culicoides patagoniensis*, New species, Patagonia.

INTRODUCCION

Brèthes (1912) describe a *Cotocripus caridei* en base a ejemplares hembras provenientes de Berazategui, Prov. de Buenos Aires, Argentina. Wirth (1960) la ubica en su correcto status taxonómico, como *Culicoides caridei*, y la cita por primera vez para Bariloche, en la zona austral cordillerana de Argentina. Spinelli & Wirth (1985) la mencionan nuevamente para Bariloche, y sugieren a esta especie como ejemplo de distribución disyunta. Por último, Spinelli & Ronderos (1994) dan a conocer nuevos registros de la misma, ampliando su límite de distribución austral hasta los 52°S, en Puerto Natales, Chile. Cabe destacar que todos los registros aquí mencionados de *C. caridei* para la Patagonia fueron realizados en base a ejemplares hembra.

La captura de un ejemplar macho asociado a hembras en el margen norte del Lago Fontana (aproximadamente en los 45°S de la cordillera austral de Argentina, sitio muy próximo al límite con Chile), y las diferencias existentes con los machos ya conocidos de *C. caridei* de la pampasia meridional de Argentina, permitió distinguir dos especies diferentes, una de ellas distribuida en el SE de Brasil y franja costera de Uruguay y de la provincia de Buenos Aires en Argentina, y otra en la zona patagónica de Argentina y Chile (Fig.1). Asimismo, fueron detectadas en los ejemplares hembras de ambas especies diferencias que fueron soslayadas previamente.

El objetivo de este trabajo es describir e ilustrar a la nueva especie, *C. patagoniensis*, y puntualizar las diferencias morfológicas más importantes que la distinguen de *C. caridei*, tanto en machos como en hembras.

La terminología adoptada es la propuesta por Spinelli & Wirth (1993); las proporciones de los segmentos antenales y del palpo maxilar se obtuvieron a través de la utilización de pastilla micrométrica en el ocular. Los tipos de la nueva especie se encuentran montados en bálsamo de Canadá, y depositados en el Departamento Científico de Entomología del Museo de La Plata.

*Departamento Científico de Entomología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina.

Culicoides patagoniensis n. sp.
(Figs. 2-9)

Culicoides caridei (Brèthes); Wirth, 1960: 44 (status genérico; cita para Bariloche identificación errónea); Spinelli & Wirth, 1985: 59 (distrib.; identificación errónea en parte, cita para Bariloche); Spinelli & Ronderos, 1994: 60 (identificación errónea, citas para Lago Buenos Aires y Puerto Natales).

Hembra: Ala, largo $\bar{x}$ 1.15 mm (0.96-1.26; n=10); ancho máximo $\bar{x}$ 0.45 mm (0.39-0.60; n=10).

Cabeza (Fig.2): Parda; ojos glabros en la porción superior y pilosos en la inferior, separados frontalmente por una distancia igual al diámetro de 3 ommatidias (0.09 mm). Antena (Fig. 3) con pedicelo pardo muy oscuro, flagelo de tonalidad algo más clara; medidas de los segmentos flagelares en las siguientes proporciones: 11-9-9-11-10-11-9-11-11-13-13-15-25; relación antenal 0.85 (0.80-0.91, n=10); sensilas coelocónicas presentes en los segmentos flagelares 3, 8, (9-10), (13), 14, (15). Palpo maxilar (Fig. 4) con las medidas de sus segmentos en las siguientes proporciones: 8-16-17-12-9; tercer segmento con fosa sensorial subapical, pequeña y poco profunda; relación palpal 2.24 (2.00-2.62, n=10). Relación proboscis-cabeza 0.84 (0.73-0.94, n=10). Mandíbula con 10-13 dientes.

Torax: Mesonoto pardo, sin diseño particular, escutelo algo más claro. Patas (Fig. 5) uniformemente pardas, tibias más oscuras basalmente, con peine posterior de 5 setas, siendo más larga la primera y la segunda a partir del espolón. Ala (Fig. 6) sin alternancia de áreas claras y oscuras, sólo la segunda celda radial de tonalidad más oscura; macrotriquias abundantes en toda el ala, relación costal 0.55 (0.51-0.59, n=10). Halterio pardo claro.

Abdomen: Pardo. Tres espermatecas y anillo esclosado presentes (Fig. 7); dos bien desarrolladas con cuellos largos, que miden 0.040 mm x 0.028 mm (cuello 0.008 mm) y 0.033 mm x 0.027 mm (cuello 0.007 mm); la restante, rudimentaria.

Macho. Largo del ala 1.08 mm; ancho máximo 0.039 mm.

Similar a la hembra excepto por las diferencias sexuales; últimos tres segmentos flagelares con sus medidas en las siguientes proporciones: 32-22-28.

Genitalia (Fig. 8): Noveno esternito con excavación caudo mediana ancha y profunda, en forma de V; noveno tergito con procesos apicolaterales largos, robustos, algo divergentes; cercos medianos, alargados y pilosos. Basistilo robusto, raíz dorsal fuerte y larga; raíz ventral con talón bien desarrollado; dististilo delgado, largo, con ápice curvo y romo. Edeago en forma de Y, arco basal extendiéndose hasta 2/3 del largo total; brazos basales fuertemente esclerosados; porción distal ancha, poco esclerosada, ápice cóncavo. Parámeros con fuertes apodemas basales; porción media delgada, sinuosa; porción distal abruptamente recurvada lateral, finalizando aguzada, con flequillo lateral.

Distribucion: Argentina (Oeste de Río Negro, Chubut y Santa Cruz); Chile (Puerto Natales).

Tipos: Holotipo macho, ARGENTINA, Chubut, Lago Fontana, 12-XII-1995, G. Spinelli, red; alotipo hembra. ARGENTINA, Chubut, márgen N Lago La Plata (44°52'S, 71°39'W, alt. 890 m), 13-XII-1995, G. Spinelli, red.

Paratipos, 27 hembras: ARGENTINA, Chubut, arroyo Apeleg, 11-XII-1995, G. Spinelli, 3 ejemplares hembras, red; Lago La Plata, margen N, 13-XII-1995, G. Spinelli, 1 ejemplar hembra, CDC; Río Negro, Bariloche, Río Limay, 4-II-1981, G. Spinelli, trampa de luz, 3 ejemplares hembras; P. N. Nahuel Huapi, cerro Chall-huaco, 26-I-1988, G. Spinelli, 3 ejemplares hembras, cebo humano; Santa Cruz, Lago Buenos Aires, Paso Pallavicini (600 m), 22-I-1992, J. Muzón, 16 ejemplares hembras. CHILE, Puerto Natales, Puesto Casas Viejas, 15-I-1992, J. Muzón, 1 ejemplar hembra, red.

Etimologia: El epíteto específico se refiere a una adjetivación del nombre de la zona de distribución, la Patagonia.

DISCUSION

El macho de esta nueva especie se diferencia del de *C. caridei* por el edeago, finalizando cóncavo (bífido en *C. caridei*, Figs. 10-11), así

como por los parámeros delgados, sinuosos y con flequillo distal (robustos, casi rectos y sin flequillo en *C. caridei*).

Las diferencias más notables en las hembras radican en el número y distribución de sensilas coelocónicas. En efecto, además de ser diferente la fórmula antenal: 3,(7),8-10,(11-12)13-14,(15) en *caridei*, y 3,8,(9-10),(13),14,(15) en *partagoniensis*, las tablas I y II muestran un número total de sensilas apreciablemente mayor en *C. caridei* con respecto a su congénere patagónico. Asimismo, las espermatecas de esta nueva especie presentan cuellos notorios en comparación con aquéllos pobremente desarrollados de *C. caridei*.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado a través de un subsidio otorgado por la Eppley Foundation for Research. New York.

BIBLIOGRAFIA

Brethes, J. 1912. Descripción de un nuevo género y especie nueva de Chiromidae. Anal. Mus. Nac. Bs. As.15: 451-453.

Spinelli, G. R. & W. W. Wirth. 1985. Clave para la identificación del género *Culicoides* Latreille presentes al sur de la Cuenca Amazónica. Nuevas citas y notas sinonímicas (Diptera: Ceratopogonidae). Revta. Soc. Ent. Arg. 44(1): 49-73.

Spinelli, G. R. & W. W. Wirth. 1993. Los Ceratopogonidos de Argentina (Insecta: Diptera). En. Z. A. Castellanos Ed. Fauna de Agua Dulce de la República Argentina, PROFADU-CONICET 38(3): 124.

Spinelli, G. R. & M. M. Ronderos. 1994. Nuevos registros de *Culicoides* para los Bosques Subantárticos de Argentina y Chile (Diptera: Ceratopogonidae). Neotropica (103-104): 60.

Wirth, W. W. 1960. The correct status of *Cotocripus caridei* Brèthes, a South American biting midges (Diptera: Ceratopogonidae). Proc. Ent. Soc. Wash. 62(1): 44.

Tabla I. Distribución de sensilas coelocónicas en 28 ejemplares.

Culicoides patagoniensis n. sp.													
	Segmentos flagelares												
Localidades	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Bariloche Río Limay	x					x		x				x	
	x					x		x				x	
	x					x		x				x	
Bariloche Cerro Chall-Huaco	x					x	x	x				x	
	x					x	x	x				x	
	x					x	x	x				x	
Chubut Lago La Plata	x					x		x				x	x
	x					x		x				x	x
Chubut Arroyo Apeleg	x					x	x	x			x	x	x
	x					x		x				x	x
	x					x		x				x	x
Santa Cruz Pso. Pallavicini	x					x		x				x	
	x					x		x			x	x	x
	x					x		x				x	
	x					x		x				x	
	x					x		x				x	
	x					x		x				x	x
	x					x		x			x	x	
	x					x		x			x	x	x
	x					x		x				x	
	x					x		x				x	x
	x					x						x	
	x					x		x				x	x
	x					x	x	x				x	x
	x					x		x				x	
	x					x		x				x	
	x					x		x			x	x	
Chile Pto. Natales	x					x		x				x	

TABLA II. Distribución de sensilas coelocónicas en 28 ejemplares.

Culicoides caridei (Brèthes)													
	Segmentos flagelares												
Localidades	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
Uruguay Maldonado	x				x	x	x	x			x	x	x
Buenos Aires Dolores	x				x	x	x	x	x		x	x	x
	x				x	x	x	x			x	x	x
	x					x	x	x	x		x	x	x
	x				x	x	x	x		x	x	x	x
Buenos Aires Villa Elisa	x					x	x	x	x		x	x	x
	x					x	x	x	x	x	x	x	x
	x					x	x	x			x	x	x
	x					x	x	x			x	x	x
	x					x	x	x			x	x	x
	x					x	x	x			x	x	x
	x				x	x	x	x			x	x	x
	x				x	x	x	x			x	x	
	x					x	x	x			x	x	
Buenos Aires La Plata	x					x	x	x	x	x	x	x	
	x					x	x	x	x		x	x	x
	x					x	x	x	x	x	x	x	
	x					x	x	x	x	x	x	x	
	x					x	x	x	x		x	x	
	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x					x	x	x	x		x	x	
	x				x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x					x	x	x	x		x	x	
	x				x	x	x	x	x		x	x	
	x					x	x	x			x	x	x
						x	x	x	x		x	x	x
	x					x	x	x	x		x	x	
	x					x	x	x			x	x	

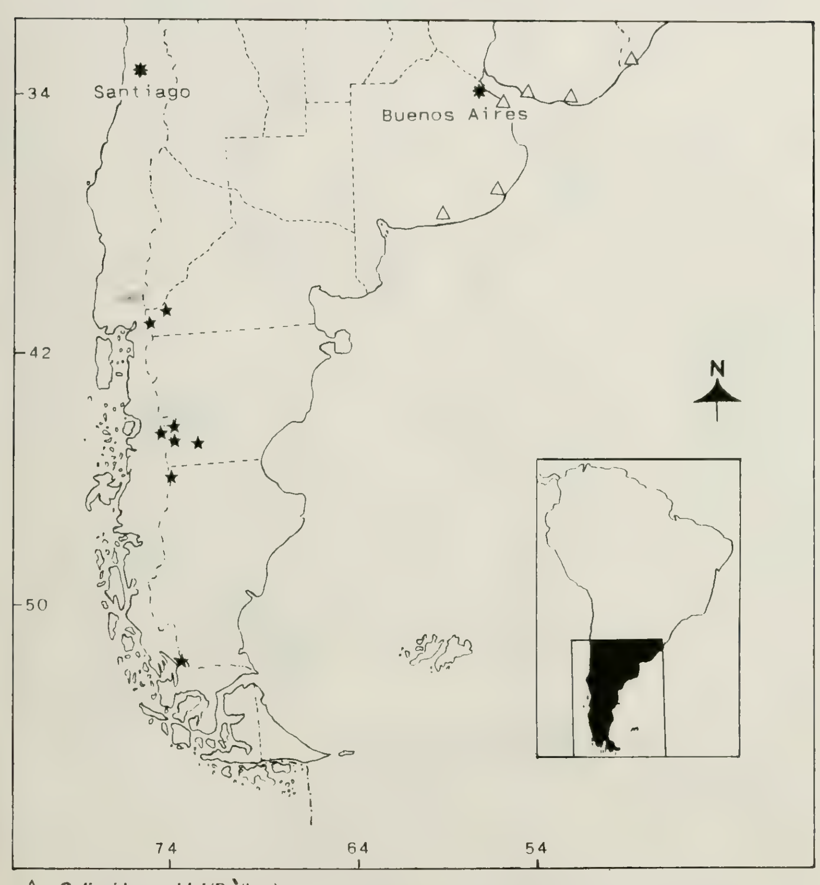
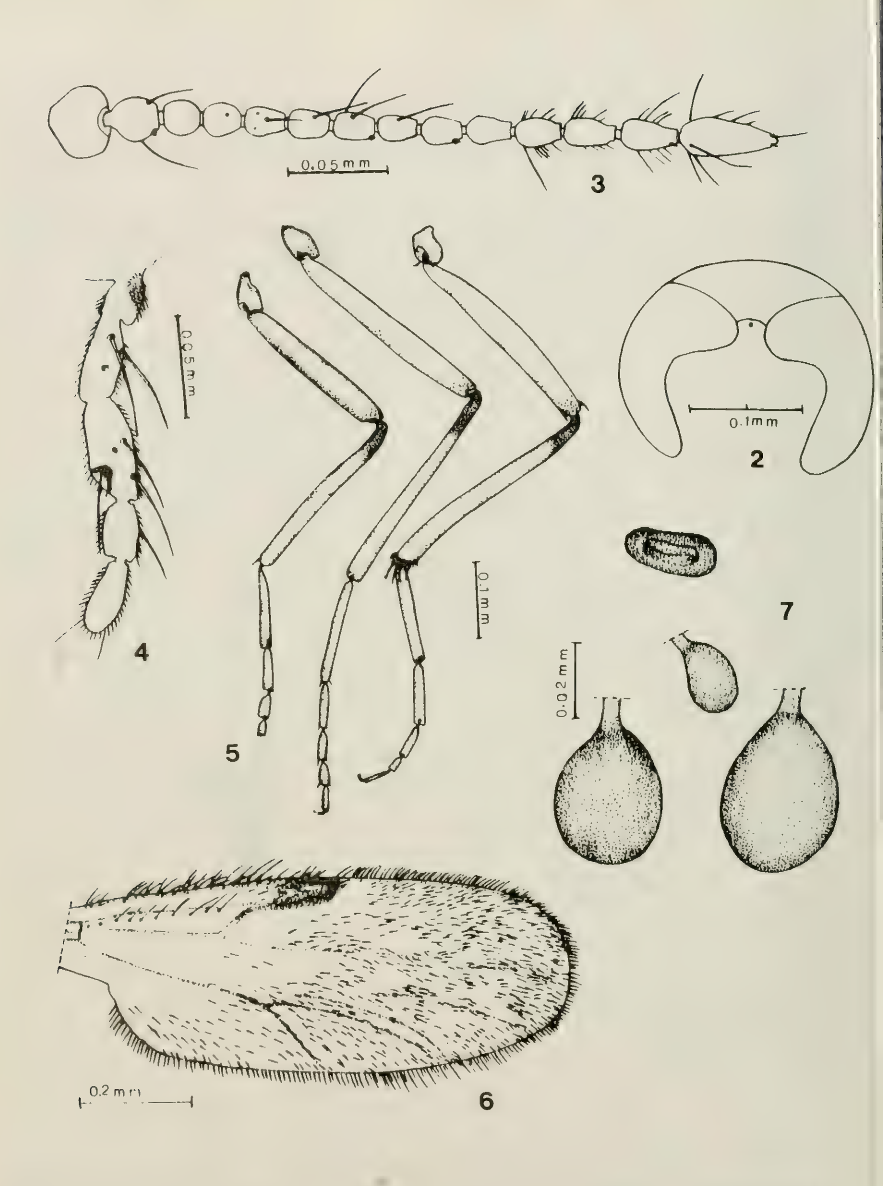
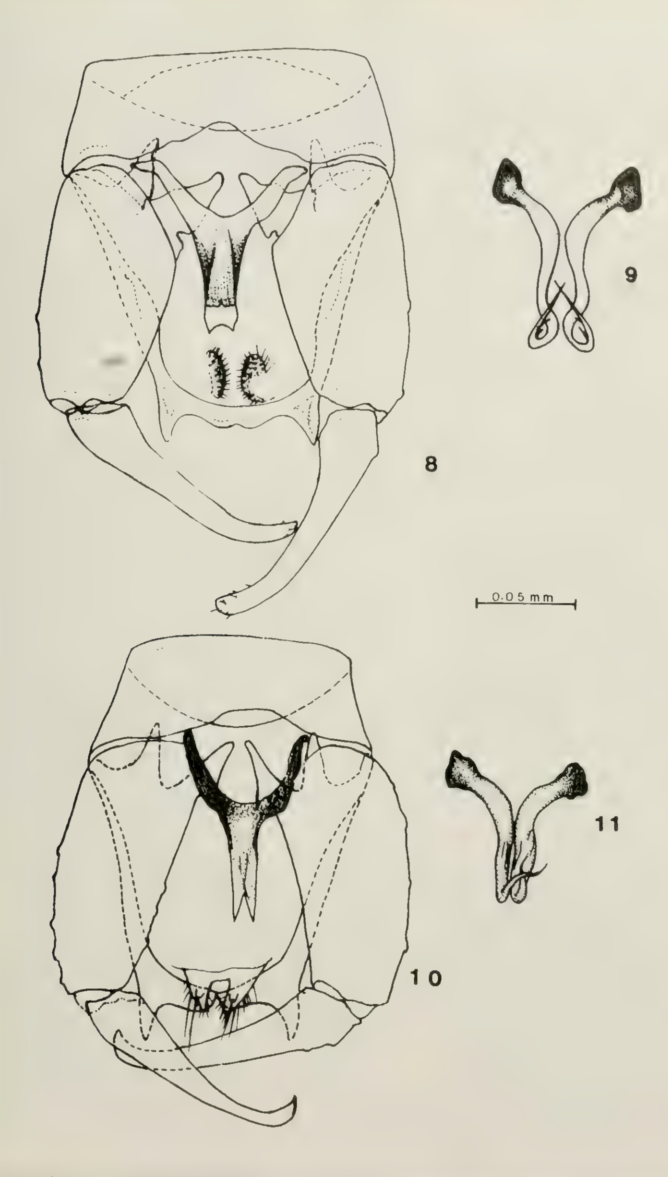


Figura 1. Distribución geográfica de *Culicoides caridei* y de *C. patagoniensis*.



FIGURAS 2-7. *Culicoides patagoniensis*, hembra. 2. cabeza; 3. antena (pedicelo y flagelo); 4. palpo; 5. patas; 6. ala; 7. espermatecas.



FIGURAS 8-9. *Culicoides patagoniensis*, macho. 10-11. *Culicoides caridei*, macho. 8-10. genitalia (excepto parámeros); 9-11. parámeros.

Gayana Zool. 61(1): 41-48, 1997.

ISSN 0016-531X

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL MODELO BIOACUSTICO DE *TETTIGADES CHILENSIS* AMYOT & SERVILLE (HEMIPTERA: AUCHENORHYNCHA: CICADIDAE)

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF BIOACOUSTIC PATTERNS OF TETTIGADES CHILENSIS *AMYOT & SERVILLE (HEMIPTERA: AUCHENORHYNCHA: CICADIDAE)*

María E. Navarro*

RESUMEN

Se estudia la anatomía y fisiología del órgano estridulador de la "chicharra grande común" (*sensu* Artigas, 1994) (*Tettigades chilensis* Amyot & Serville); se analizan aspectos bioacústicos del sonido territorial emitido por el macho, mediante un equipo acústico Sonagraph 5500, determinando: duración (ms), frecuencia de armónicos (Hz) y número de vocalizaciones de las señales emitidas. Los resultados obtenidos de la especie (*T. chilensis*) son claramente diferentes a la especie norteamericana *Tibicen chloromera* (Walker). Es así como en *T. chloromera* no se individualizan vocalizaciones, los armónicos son poco definidos y el rango de frecuencias oscila entre los 1880 y 4000 Hz.; en cambio en *T. chilensis* las vocalizaciones son bien definidas al igual que los armónicos, presentando éstos frecuencias que oscilan entre los 800 y 8640 Hz.

Palabras claves: Organo estridulador, bioacústica, Cicadidae, Chile.

ABSTRACT

The anatomy and physiology of the stridulating organ of the "Chilean cicada" are studied (*sensu* Artigas, 1994) (*Tettigades chilensis* Amyot & Serville). Bioacoustic aspects of the territorial call produced by the male are analyzed through an acoustic equipment Sonograph 5500, detecting: duration (ms), frequency of the overtone (Hz) and vocalization number of the emited signals. Results for this species (*T. chilensis*) are clearly different to North American species *Tibicen chloromera* (Walker), for example, *T. chloromera* does not show single vocalizations, its overtones are little defined and its frequenty range is placed between 1880 and 4000 Hz; in contrast, *T. chilensis* shows both gratly defined vocalizations and overtones and these above show frequencies between 880 and 8640 Hz.

Keywords: Stridulating organ, bioacoustic, Cicadidae, Chile.

INTRODUCCION

Las cicadas son insectos de tamaño mediano a grande entre 16.0 y 80.0 mm; presentan un ciclo biológico largo, en algunas especies conocidas como "chicharras periódicas", éste puede ser de hasta 13 ó 17 años (Artigas, 1994), lo más frecuente es que sea de entre 2 a 5 años, como es el caso de *T. chilensis*, la cual emerge entre noviembre y marzo en la zona central y central sur de Chile; la especie es nativa de Chile y no se le encuentra fuera del país, se distribuye desde Atacama a Valdivia (Peña, 1992). Los adultos (Fig. 1) tienen vida corta, generalmente entre 12 y 30 días; los machos mueren al poco tiempo terminada la cópula y las hembras continúan vivas hasta oviponer, después de lo cual también mueren.

Es común escuchar en los meses de verano el sonido emitido por las chicharras, lo difícil ha sido reconocer las distintas especies existentes. El sonido es emitido sólo por los machos, a través de un complejo sistema estridulador, el cual se ubica a los costados del dorso del primer segmento abdominal (Artigas, 1994), constituido por una membrana rígida y abombada que cubre a una cámara de resonancia (Fig. 2). Dentro de esta cámara están los músculos timbales (Fig. 3). Un sólo impulso

*Departamento de Zoología, Fac. Cs. Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción. E-mail: mnavarr@buho.dpi.udec.cl

nervioso proveniente de una neurona motora hace que los músculos timbales se contraigan isométricamente; este proceso vuelve cóncava a la membrana. Un mecanismo de linguete permite ahora que los músculos se acorten y pierdan tensión, lo cual hace que la membrana vuelva a doblarse hacia afuera, estirando el músculo, aumentando su estado activo y haciendo que éste se acorte de nuevo. Con esto se genera un ciclo oscilatorio, en el cual un solo potencial de acción induce un estado activo suficiente para producir varios ciclos de contracción y relajación. El sonido resulta de los movimientos hacia adentro y hacia afuera de la membrana rígida, lo cual produce compresiones y rarefacciones en la cámara de resonancia (Wilson, 1989).

Varías especies de *Tettigades* han sido citadas para Chile, las cuales cohabitan en ambientes similares, por lo cual es difícil discernir qué especie produce daños (González, 1989). Para ello se ha comenzado a realizar estudios bioacústicos para su reconocimiento y con esto llevar un registro sonográfico de cada una de las especies existentes en el país.

El objetivo del presente trabajo es analizar acústicamente el sonido territorial de *T. chilensis*, parte esencial del estudio del comportamiento social en los animales; cada individuo posee un territorio de determinadas dimensiones al cual no ingresa otro conespecífico, ya que este territorio es como un "círculo" que rodea a cada individuo y varía en forma relativa, de acuerdo a la época en que la especie se encuentre (Wilson, 1980).

MATERIALES Y METODOS

En los meses de diciembre de 1995 y enero-febrero de 1996, en el sector costero Rocoto (36° 45' S.; 73° 11' W) (Fig. 4), se recolectaron individuos vivos para su determinación y reconocimiento del complejo estridulador, en laboratorio, posterior a ello se comenzó a realizar las grabaciones en terreno, durante los meses indicados; una vez obtenido el material suficiente se procedió a hacer los análisis sonográficos en el equipo DSP SONOGRAPH 5500 de KAY ELEMETRICS (Fig. 5), ubicado en el laboratorio de Fonética de la Universidad de Concepción. De este análisis individual se determinó el sonido territorial, emisión que sólo es realizada por los machos de *T. chilensis*. Este sonido fue comparado con el sonido territorial de la chicharra norteamericana *Tibicen chlomera* (Walker) (Gaul, 1960), encontrando notorias diferencias acústicas.

RESULTADOS

El complejo estridulador de *T. chilensis* presenta un esquema tanto anatómico como fisiológico representativo de la familia Cicadidae, ubicado a los costados del primer segmento abdominal, el cual sólo se encuentra en los machos.

De las 10 grabaciones analizadas se determinó el sonido territorial emitido por los machos de *Tettigades chilensis*. La emisión acústica está compuesta por una serie de vocalizaciones cortas, cada una de ellas separada por pausas o silencios breves (Fig. 6). Este es un patrón repetitivo, cada ciclo presenta 4 vocalizaciones con una duración aproximada de 2939 ms y la pausa que separa a estos ciclos tiene una duración mayor que las pausas breves 576 ms como promedio (Tabla I).

Cada vocalización está compuesta por dos armónicos (Fig. 7) claramente definidos: uno a la altura de los 800 Hz y otros a la altura de los 8640 Hz. Cada vocalización difiere en duración (ms), aunque estas diferencias son poco significativas, al igual que las pausas breves. El período de duración del sonido territorial es relativo, como promedio general 25 segundos, lo cual va a depender de los estímulos del medio, haciendo que este sonido territorial aumente o decrezca.

Al comparar el sonido territorial de *T. chilensis* con *T. chloromera* (Fig. 8), se determinó lo siguiente: a diferencia de la especie chilena, en la emisión territorial de la especie norteamericana no se individualizan vocalizaciones, sino que se observa sólo una larga de pulsos breves y constantes, sin pausas o silencios intermedios. No se aprecian armónicos claramente definidos al sonograma, sino un rango de frecuencias que oscila entre los 1880 y 4000 Hz, con un punto más intenso a los 2560 Hz.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El sonido territorial de *T. chilensis* está constituido por ciclos de 4 vocalizaciones cortas,

cada una separada por pausas o silencios breves; estos ciclos a su vez, están divididos por silencios, los cuales tienen una duración mayor que las pausas breves. La emisión completa del sonido territorial tiene una duración aproximada de 25 segundos.

Al comparar los sonogramas de las especies citadas se encontraron notorias diferencias físicas y acústicas; la especie chilena presenta un sonograma más heterogéneo, con marcados ciclos de energía, cuyas frecuencias e intensidades alcanzan valores más altos que la especie norteamericana, lo cual indica que aunque el sonido territorial en las especies de cicadas cumple una misma función, éstos pueden ser diferentes causando un mismo efecto y separando, de esta forma, a las distintas especies.

Finalmente este estudio contribuye al reconocimiento acústico de la especie en cuestión, el cual puede ser ampliado a las otras especies en el futuro y de esta forma llevar un registro sonográfico de cada uno de los representantes de esta familia citados para Chile.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Hernán Pérez del laboratorio de Fonética de la Universidad de Concepción, en donde se efectuaron los análisis acústicos del presente trabajo. En forma especial al Dr. Andrés O. Angulo, por las sugerencias durante el transcurso de este estudio y por la revisión crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

ARTIGAS, J.N. 1994. Entomología Económica. Vol. I. 1ª Edición. Ediciones Universidad de Concepción. 1126 pp.

GAUL, A.T. 1960. Sounds of Insects. Science Serie Folkways Records. (Disco 33 1/3).

GONZALEZ, R. 1989. Insectos y Acaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Editorial Ograma S.A. Universidad de Chile. 310 pp.

PEÑA, L.E. 1992. Introducción a los insectos de Chile. 3ª Edición. Editorial Universitaria; Chile. 253 pp.

WILSON, E.O. 1980. Sociobiología. Una nueva síntesis. Editorial Omega. 701 pp.

WILSON, J.A. 1989. Fundamentos de fisiología animal. 1ª Edición. México. 984 pp.



FIGURA 1. Ejemplar macho-adulto de *Tettigades chilensis* (2X).



Figura 2. La flecha indica el sistema estridulador de *T. chilensis*.



Figura 3. Músculos timbales (Mt) del complejo estridulador de *T. chilensis*.

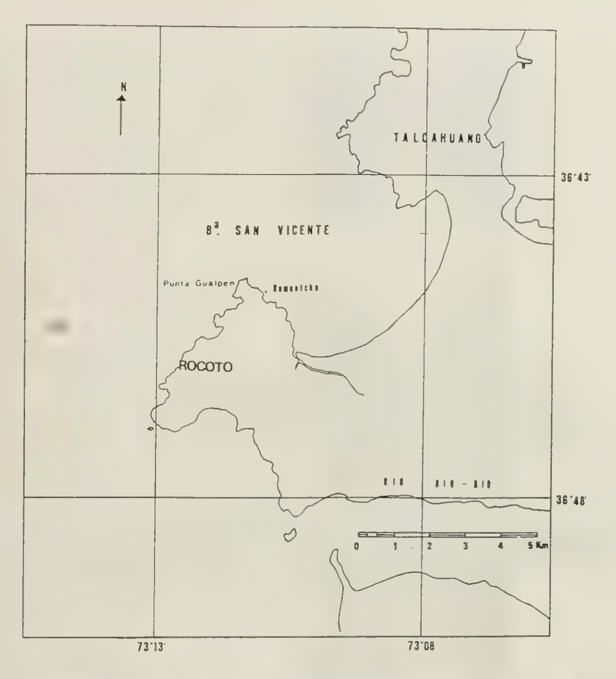


Figura 4. El mapa muestra el lugar de observación y grabación - Rocoto (37° 45' S; 73° 11' W), Concepción.



Figura 5. Equipo de análisis acústico Sonograph 5500.

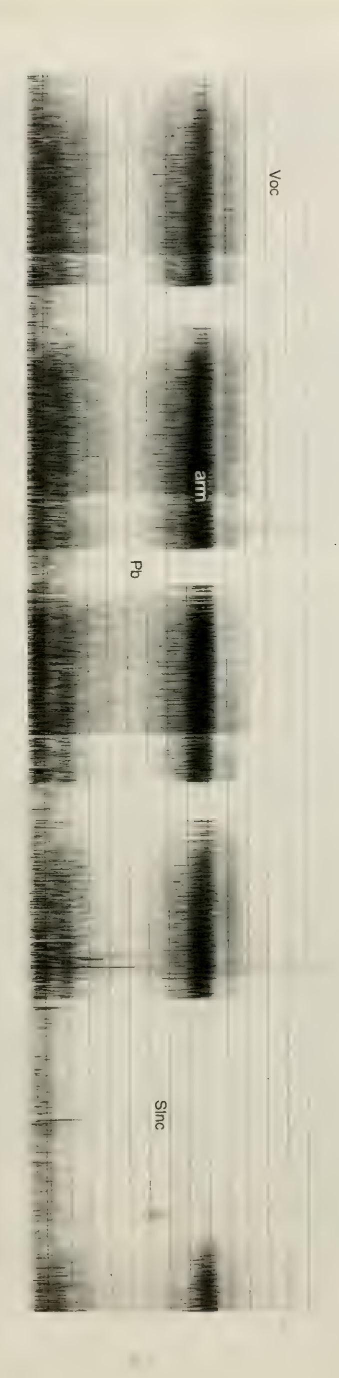


FIGURA 6. Sonograma: Patrón acústico del sonido territorial de *T. chilensis*, indicando: Pausa breve (Pb); Vocalización (Voc); Silencio (Slnc); Armónicos (arm).

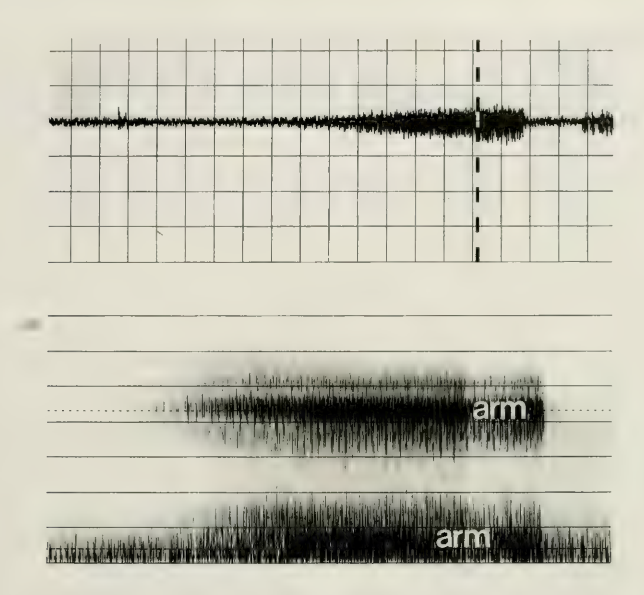


FIGURA 7. Sonograma de una vocalización corta indicando los armónicos (arm).

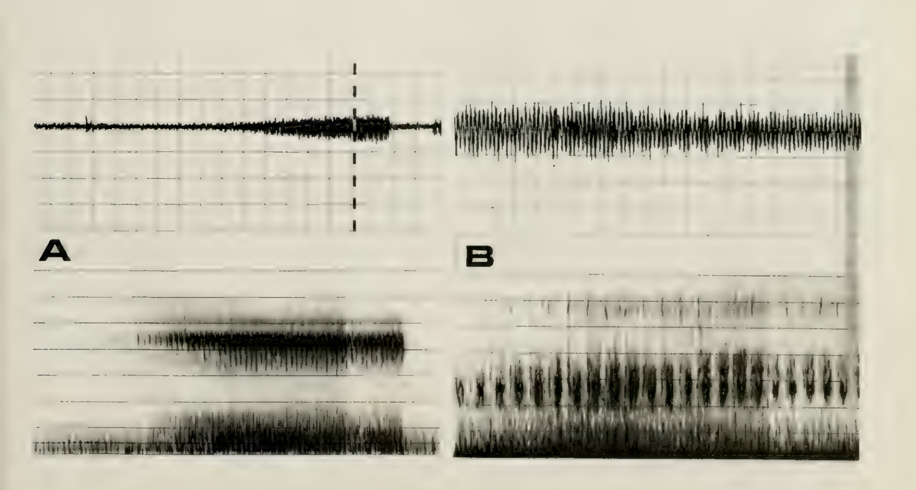


FIGURA 8. Comparación entre los sonogramas: A) Especie chilena; B) Especie norteamericana.

TABLA I. Análisis estadístico del sonido territorial de *Tettigades chilensis*.

Ciclos	Tiempo (m/s)	ARMONICO I (Hz)	ARMONICO II (Hz)
*Voc1a	785	800	8640
Pausa	123		
*Voc2a	693	800	8640
Pausa	107		
*Voc3a	607	800	8640
Pausa	112		
*Voc4a	535	800	8640
**Slnc.	576		
*Voc1b	790	800	8640
Pausa	118		
*Voc2b	680	800	8640
Pausa	104		
*Voc3b	594	800	8640
Pausa	120		
*Voc4b	602	800	8640
**Slnc.	580		
*Voc1c	703	800	8640
Pausa	104		
*Voc2c	633	800	8640
Pausa	110		
*Voc3c	641	800	8640
Pausa	121		
*Voc4c	562	800	8640
**Slnc.	580		
*Voc1d	697	800	8640
Pausa	99		
*Voc2d	623	800	8640
Pausa	112		
*Voc3d	704	800	8640
Pausa	119		
*Voc4d	600	800	8640
**Slnc.	567		
$\overline{X}$ *Voc	653,1	800	8640
Max	790	---	---
Min	535	---	---
***S	73,1		
$\overline{X}$ Pausas	112,4	---	---
Max	121	---	---
Min	99	---	---
***S	7,8	---	---
$\overline{X}$ **Slnc.	575,8	---	---
Max	580	---	---
Min	567	---	---
***S	6,1	---	---

*Voc.: Vocalización; **Slnc.: Silencios; ***S: Desviación estándar.

Gayana Zool. 61(1): 49-55, 1997. ISSN 0016-531X

LAS ESPECIES CHILENAS DE *MELICERITA* (BRYOZOA, CELLARIIDAE) CON LA DESCRIPCION DE UNA NUEVA ESPECIE

THE CHILEAN SPECIES OF MELICERITA *(BRYOZOA CELLARIIDAE), WITH THE DESCRIPTION OF A NEW SPECIES*

H.I. Moyano*

RESUMEN

De entre el material recolectado por el V/I Polar Stern entre 430 y 780 m de profundidad en el área del Cabo de Hornos, consistente en a lo menos 40 especies, se obtuvieron dos especies de *Melicerita*: la más abundante *M. blancoae* López-Gappa, 1981 y la otra más escasa es nueva para la ciencia. Esta está representada por un zoario completo provisto de rizoides y otro incompleto de cuatro cm de longitud. Con la descripción de la nueva especie se elevan a catorce las especies de *Melicerita* de las aguas templado-frías y frías del hemisferio austral. Tanto el género *Melicerita* como las dos especies aquí descritas representan nuevos registros para aguas chilenas sudamericanas.

PALABRAS CLAVES: Bryozoa, Cellariidae, *Melicerita*, Nueva especie, Cabo de Hornos, Talud continental.

ABSTRACT

Among the bryozoan collection gathered by the R/V Polar Stern in Cape Horn Area between 430 and 780 m depth, southern Chile, comprising al least 40 species, two different *Melicerita* (Bryozoa Cheilostomata, Cellariidae) species were present. The most abundant is *M. blancoae* López-Gappa, 1981. The other represented by a complete zoarium including basal roots and a large piece measuring four cm long is a new species. With the description of the new species, fourteen *Melicerita* species are at present known from the cold and cold-temperate waters of the Southern Hemisphere. Both the genus *Melicerita* and the species here described are new for Chilean southamerican waters.

KEYWORDS: Bryozoa, Cellariidae, *Melicerita*, New species, Cape Horn, Continental slope.

INTRODUCCION

La familia Cellariidae agrupa a especies de briozoos que forman zoarios erguidos, generalmente ramificados y articulados formados por zooides de pared frontal romboidal o hexagonal recubierta por una membrana frontal. Bajo ésta subyace un criptocisto calcáreo completo e imperforado que no deja otra abertura que la del opérculo zooidal. Esta última condición plantea el problema de la salida del polípido desde su caja zoecial al exterior, al no haber aparentemente espacio y condiciones para la existencia y funcionamiento de músculos depresores de la pared frontal membranosa. Pero como el polípido sale al exterior y se estira y expande para obtener alimento, el mecanismo de salida permaneció en el misterio hasta hace poco. La solución del problema que implica la acción de los músculos divaricadores del opérculo sobre éste y la membrana frontal, ha sido dada a conocer recientemente por Pérez y Banta, 1996.

Los zoarios que se fijan al sustrato mediante rizoides pueden a) ramificarse produciendo zoarios flexibles constituidos por ramas cilíndricas articuladas mediante pelotones de rizoides o a través de tubos quitinosos flexibles: e. g. *Cellaria* Ellis y Solander, 1786, *Paracellaria* Moyano, 1969; b) ramificarse constituyendo tallos y ramas cilíndricas rígidas: v. gr. *Swanomia* Hayward y Thorpe, 1989, *Stomhypselosaria* Canu y Bassler, 1927, y c) ramificarse o no, construyendo tallos y/o ramas aplastados angostos o anchos: *Melicerita* Milne-Edwards, 1836. Una especie antártica problemática inicialmente considerada como un celárido es *Larvapora*

*Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción Chile.

mawsoni. A diferencia de los caláridos típicos sus zoarios son ampliamente bilaminares, sus límites zooidales frontales son paralelepídicos en vez de hexagonales o pentagonales. Su opesia como en los caláridos está reducida al espacio opercular y su ovicela es semejante a la de algunas especies de *Melicerita* y de *Aspidostoma*. En resumen, su posición es intermedia entre Cellariidae y Aspidostomatidae, familia ésta en la que la situó Hayward, 1995.

A pesar de la existencia de a lo menos cuatro especies de *Melicerita* en la Antártica (Rosso, 1992; Hayward, 1995) cuatro en el área de Nueva Zelandia (Gordon, 1986) y tres en localidades subantárticas atlánticas e índicas (Busk, 1884; López-Gappa, 1981; D'Hondt, 1984), ninguna ha sido recolectada en aguas chilenas del cono sur sudamericano. El hallazgo de dos especies del género al sur de la isla Navarino: *M. blancoae* y una nueva para la ciencia, que se describe aquí, motivan la realización de este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

Las muestras estudiadas provienen de dos estaciones realizadas en el talud continental al sur de la isla Navarino, a unos 600 m de profundidad. Estas fueron hechas por el V/I Polar Stern. Las características de las estaciones son las siguientes:

a. AGT-4; St 40/109; 16.05.96; 55°44,0'S, 66° 14,5'W; 430 m.

b. AGT-8; St 40/115; 18.05.96; 55°27,4'S, 66°06,8'W; 780 m.

Las muestras conservadas en etanol y depositadas en el Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, fueron entregadas al autor por Erika Mutschke de esa Universidad.

Los ejemplares usados en este estudio fueron trabajados en el Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción. Las microfotografías MEB fueron realizadas en el laboratorio correspondiente de la Dirección de Investigación de esta misma Universidad.

El material tipo se deposita en las colecciones zoológicas de la Universidad de Concepción (UCCC).

RESULTADOS

Las especies recientes de *Melicerita*

Al describir una nueva especie antártica de *Melicerita*, Rosso, 1992 revisó bibliográficamente el género y propuso una clave para todas las especies conocidas de este género hasta ese momento. No obstante, quizá por haber aparecido

Tabla I. Especies recientes del género *Melicerita* y su distribución geográfica.

ESPECIES	Distribución geográfica								
	AS	CH	KG	ISH	PA	MR	NZ	AUS	ICH
M. angustiloba Tenison-Woods, 1862							x	x*	
M. atlantica Busk, 1884	x**								
M. blancoae López-Gappa,1981	x	x							
M. chathamensis Uttley y Bullivant, 1972							x		x
M. digeronimoi Rosso, 1992						x			
M. ejuncida Gordon, 1986							x		
M. flabellifera Hayward y Winston, 1994				x	x				
M. knoxi Uttley y Bullivant,1972									x
M. latilaminata Rogick, 1956				x	x	x			
M. ligulata Liu y Hu, 1991				x					
M. obliqua (Thornely, 1924)				x	x	x			
M. robusta Liu y Hu, 1991				x					
M. subantarctica d'Hondt, 1984			x						
M. temaukeli sp.n.		x							

AS = Atlántico suroccidental; AUS = Australia; CH = área del Cabo de Hornos; ICH = Islas Chatham; KG = Islas Kerguelen y archipiélagos vecinos; MR = Mar de Ross; NZ = Nueva Zelandia; PA = Península Antártica; ISH = Islas Shetland del Sur.

* = Descubierta inicialmente como fósil terciario de Australia y N. Z.

** = Dragada en el talud patagónico frente a la desembocadura del río de La Plata.

sólo un poco antes -en China y en chino- el trabajo de Liu y Hu (1991) sobre briozoos de la primera Expedición Antártica China 1984-1985, las dos nuevas especies de *Melicerita* ahí propuestas no fueron consideradas por Rosso. Teniendo en cuenta las especies de Liu y Hu y la nueva que aquí se describe, el número total de ellas llega a catorce (Tabla I).

Si se acepta en su totalidad lo expuesto en la Tabla I, se puede ver que existen tres núcleos de especies de *Melicerita*: uno antártico con seis especies, otro subantártico que abarca la extensión más amplia de la fauna magallánica *sensu* Moyano, 1982, con cuatro especies desde Kerguelen hasta el área del Cabo de Hornos, y otro alrededor de Nueva Zelandia y sus archipiélagos australes con cuatro especies más.

Melicerita temaukeli sp. n.
Lámina I, figs. A-F

Diagnosis: *Melicerita* de tallos aplastados y angostos(< 5mm ancho) aparentemente no divididos, de bordes afilados y sin quenozooides, fijos al sustrato por rizoides desde una parte basal cilíndrica. Zooides alargados con área frontal visible anchamente hexagonal limitada por bordes relativamente gruesos y finamente tuberculados, dispuestos en 10-12 corridas alternadas; criptocisto muy deprimido finamente tuberculado, con el área opesia-abertura semicircular elevada y con dos dentículos latero-proximales, cerrada por un opérculo de su misma forma y dimensión, rodeado a su vez por un engrosamiento linear quitinoso completo redondeado distalmente, más prolongado proximalmente y aguzado. Ovicelas endotoicales más largas que anchas, no sobresalientes, ubicadas sólo en las 3 ó 4 corridas longitudinales centrales de zooides, abiertas distalmente a la abertura zoecial; abertura ovicelar mucho más ancha que larga, con una constricción a cada lado. Avicularias interzoeciales frecuentes pero no abundantes, siempre ubicadas en la línea media de cada cara zoarial, solitarias o pareadas, de pared frontal del mismo tamaño y forma que la de los autozooides, con una mandíbula ancha y semicircular, semejante a los opérculos pero de tamaño mayor y con una prolongación medioproximal corta.

Etimologia: El nombre de la especie deriva de Temaukel, nombre dado al Ser Supremo por los Selk'nam (Quiroz y Olivares, 1996), etnia ya extinta, que habitó Karukinká o la Tierra del Fuego, al sur de la cual se obtuvieron los ejemplares de la nueva especie.

Material Estudiado: Dos colonias, una completa y la otra carente de la parte basal, obtenidas junto a otras especies de briozoos de los géneros *Austroflustra*, *Isoseculiflustra*, *Sertella*, *Orthoporidroides*, *Turritigera* entre otros, y también junto a trozos de *Melicerita blancoae* López-Gappa. Ambas fueron obtenidas de la estación AGT-8: St 40/115; 18.05.96; 55°27,4'S, 66°06,8'W; 780 m.

Tipos: El holotipo UCCC 24180 es una colonia completa de casi 5 cm de longitud y 4 mm de anchura en su parte superior, con su parte basal intacta, de la que sale un manojo de rizoides. Está casi desprovista de epibiontes, tiene forma de sable y muestra indicios de constricciones, quizá anuales. Por una de sus caras presenta más de 20 avicularias y por la otra no más de 14.

El paratipo UCCC 24181 es una colonia incompleta, sin la parte basal, de unos 4 cm de largo por 5 mm de ancho, lo que sugiere una colonia completa mayor que el holotipo. Está fuertemente incrustada por *Foveolaria terrifica* en más de un 80% de su superficie. Un trozo de la parte superior de ésta ha servido para las fotografías MEB.

Medidas (en mm sobre N = 20)

	Mín.	Máx.	X	S
Largo zoecial	0,525	0,650	0,601	0,035
Ancho zoecial	0,525	0,625	0,598	0,032
Largo opérculo	0,138	0,200	0,174	0,015
Ancho opérculo	0,250	0,300	0,268	0,016
Largo avicularia	0,500	0,645	0,568	0,040
Ancho avicularia	0,450	0,600	0,523	0,041
Largo mandíbula	0,250	0,300	0,283	0,015
Ancho mandíbula	0.325	0.400	0.370	0.027

Observaciones: *M. temaukeli* sp. n. difiere de todas las especies recientes previamente conocidas por la presencia, tamaño, forma y posición de las avicularias. Las otras diferencias existentes se pueden deducir de la Tabla II.

Tabla II. Características diagnósticas comparadas de las especies recientes del género *Melicerita*.

	Av	Pav	Aav	Dap	Qm	AZ
M. angustiloba	P	Ma	De	4	A?	A
M. atlantica	A	-	-	2	P	A-B
M. blancoae	A	-	-	4	P	B
M. chathamensis	P	Ma	Ba	0	A?	A
M. digeronimoi	P	Ma	De	2	P	A
M. ejuncida	P	Ma	De	0	A?	A
M. flabellifera	P	Di	De	2	P	C
M. knoxi	P	Ma	Ba	?	?	?
M. latilaminata	p	Di	De	2	P	B-C
M. ligulata	A	-	-	4	P	A
M. obliqua	A	-	-	2	P	B
M. robusta	A	-	-	4	P	A
M. subantarctica	A	-	-	4	A	A
M. temaukeli sp.n.	P	Ce	De	2	A	A

Av = avicularias: P= presentes, A= ausentes; Pav= posición avicul: Ma= marginal, Di= dispersa, Ce= centrales; Aav= articulación mandíbula: De= con dentículos, Ba= barra calcárea completa; Dap= Dentículos aperturales: 0= sin, 2= dos proximales 4= dos distales y dos proximales; Qm= quenozooides marginales: P= presentes, A= ausentes; Az= anchura zoario: A= < 5 mm, B= 5 - 10 mm, C= > 10 mm, flabelares.

Melicerita blancoae López-Gappa, 1981.
Lámina II, figs. A-F

Diagnosis: *Melicerita* de tallos muy aplastados, 8-10 mm ancho, divididos dicotómicamente, de bordes afilados constituidos por quenozooides y autozooides, fijos al sustrato por rizoides. Zooides de contorno frontal hexagonal dispuestas en filas alternadas que llegan a unas treinta en tallos de 9 mm de ancho y a más de 40 en las bifurcaciones. Aberturas semicirculares subcentrales e inclinadas paulatinamente hacia los bordes zoariales, con 2 dentículos próximo-laterales y otros dos disto-laterales. Quenozooides marginales de tamaño y contorno variables provistos de una pequeña abertura circular. Ovicelas endotoicales levemente salientes, más largas que anchas, con una abertura semilunar de bordes laterales aguzados e inclinados proximalmente y con un par de áreas próximo-laterales finamente cribadas. Sin avicularias.

Material Estudiado: 15 trozos coloniales de entre 5 y 10 mm de ancho y hasta más de 6 cm de largo, uno con la parte basal y otro anchamente ramificado (parte de este material queda depositado en las colecciones de la U. de Concepción, con el número UCCC 24179), provenientes de las estaciones: a) AGT-4; St 40/109; 430 m; b) AGT-8; St 40/115; 780 m.

Observaciones: Los ejemplares concuerdan en general con la descripción original de López-Gappa (1981) y de Hayward (1995), notándose sólo un tamaño zoarial mayor y también mayor número de corridas zoeciales en las muestras estudiadas.

Distribucion: Especie nueva para Chile y para el Pacífico en el talud de la zona del Cabo de Hornos. Especie descrita de una localidad a los 50°S y 58°W en el Atlántico Sur (López-Gappa, 1981) y también de las Malvinas y Banco Burwood (Hayward, 1995).

DISCUSION

Sistemáticamente *M. temaukeli* sp. n. se justifica por diferir de todas las especies conocidas al presentar avicularias sólo a lo largo de la línea media frontal de los zoarios, en tanto que las otras especies provistas de ellas las presentan igualmente distribuidas o sólo por los márgenes zoariales. Además las avicularias completas y sus mandíbulas son proporcionalmente mayores

que las de las otras especies, siendo sus mandíbulas un 50% más anchas y un 50% más largas que los opérculos de los autozooides. Difiere también de las otras 3 especies subantárticas atlanto-índico-americanas por presentar avicularias de las que ellas carecen.

La validez de dos especies antárticas propuestas por Liu y Hu en 1991 se ha puesto en discusión (Hayward 1995). De las dos especies cuestionadas la más dudosa es *M. robusta* que de acuerdo a la descripción y dibujos se confunde con *M. obliqua*. Sin embargo, si presentara cuatro dentículos aperturales constantes y sus dimensiones fueran constantemente más modestas y coexistiera con la última, podría aceptarse como una buena especie. *M. ligulata* en cambio aparece más justificada, aunque por su forma y carencia de avicularias se acerca a las subantárticas *M. atlantica* y *M. subantarctica* pero no a *M. blancoae*, cuyas características de anchura zoarial y presencia de bordes quenozooidales afilados la diferencia de todas las otras especies de *Melicerita*.

Zoogeográficamente aparecen más cercanas las especies antárticas y las atlántico-índicas australes (subantárticas occidentales), quedando como un grupo más aislado el conjunto de las cuatro especies del área australo-neozelandesa. Estas presentan siempre avicularias marginales y sus zoarios son angostos a muy angostos. Todas las subantárticas occidentales, salvo *M. temaukeli*, carecen de avicularias. Las antárticas incluyen tres con avicularias y tres sin ellas. De estas últimas, *M. latilaminata* y *M. flabellifera* forman zoarios anchos a muy anchos con avicularias presentes en toda la superficie zoarial, en tanto que *M. digeronimoi* construye tallos angostos con avicularias marginales acercándose así estructuralmente a las especies australo- neozelandesas.

La presencia de *M. temaukeli* sp. n. y *M. blancoae* en el extremo sur del Pacífico suroriental indica que el género *Melicerita* es circumaustral en el Reciente, y que quizá si se muestreara en aguas profundas del talud del sur de Chile, éstas y otras especies de este género aparecerían.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Alfred Wegener Institut (AWI, Alemania) y a la Universidad de Magallanes por la invitación a participar en el seminario-taller internacional IBMANT-97, Punta Arenas, abril de 1997 y a las siguientes personas especialmente involucradas en su organización y éxito: Wolf Arntz, Carlos Ríos y Erika Mutschke. También se agradece a la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción por fondos con cargo al proyecto P.I. N° 96.113.039-1.0, para participar en el IBMANT-97 y por el uso del Laboratorio de Microscopía Electrónica, a cuyo personal se agradece especialmente.

La participación del autor en ese evento científico le permitió obtener colateralmente de parte de Erika Mutschke (Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes) las muestras recolectadas por el V/I Polar Stern (AWI) aquí usadas y estudiadas.

BIBLIOGRAFIA

Busk, G. 1884. Report on the Polyzoa - the Cheilostomata. Scientific Results of the Challenger Expedition. Zoology 10(30):1-216.

Gordon, D. P. 1986. The marine fauna of New Zealand: Bryozoa: Gymnolaemata (Ctenostomata and Cheilostomata Anasca) from the western South Island continental shelf and slope. New Zealand Oceanograph. Inst. Mem. 95: 1-121.

Hayward, P. J. 1995. Antarctic Cheilostomatous Bryozoa. Oxford University Press Inc. New York. 355 págs.

Hondt, J.-L. d'. 1984. Nouvelle contribution à la connaisance des Bryozoaires marins des Terres Australes Françaises. Biologie Marine: Res. Camp. Océanogra. M. S. Marion-Dufresne et de prospections littorales de la Vedette Japonaise. C.N. F. R. A., 55: 95-116.

Liu X. e Y. Hu. 1991. On the Cheilostome bryozoans from the northwest waters off the Antarctic Peninsula. Studia Marina Sinica, 32:1-160.(En chino con resumen amplio en inglés).

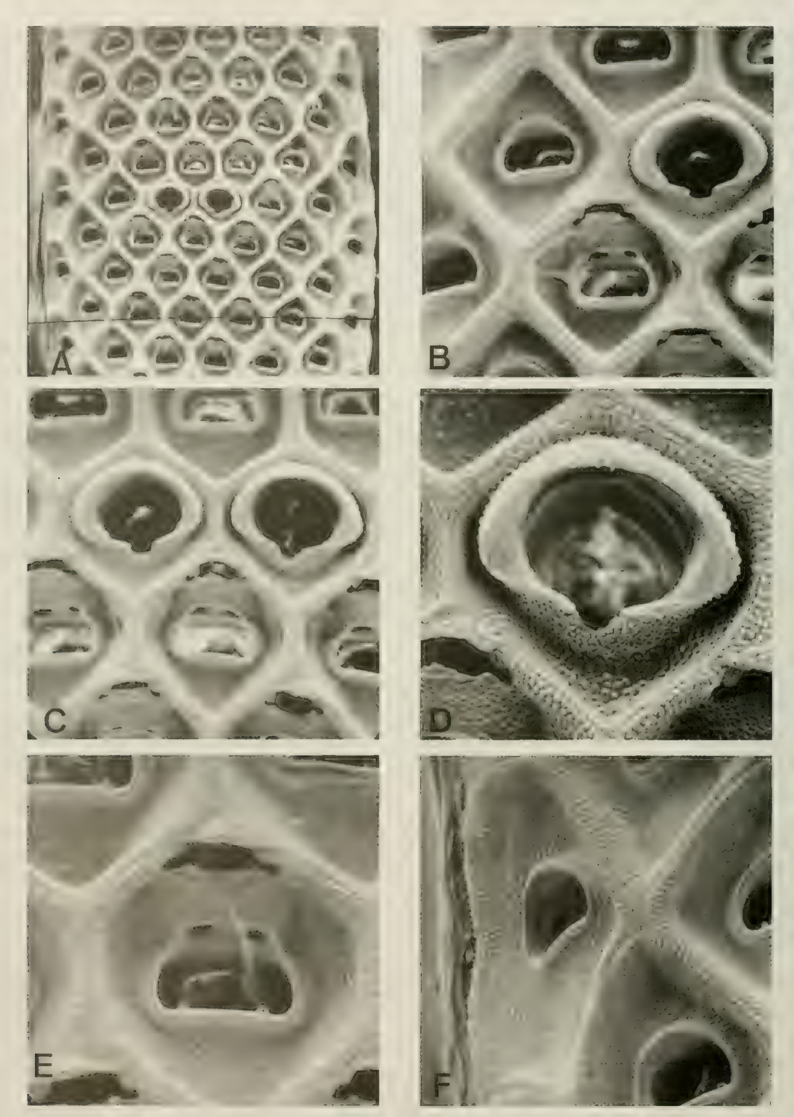
Lopez-Gappa, J. 1981. Una nueva especie de *Melicerita* de la Plataforma Patagónica (Bryozoa Cheilostomata). Neotropica 27 (78):127-131.

Moyano, G. H. I. 1982. Magellanic Bryozoa: Some ecological and Zoogeographical aspects. Marine Biology 67: 81-96.

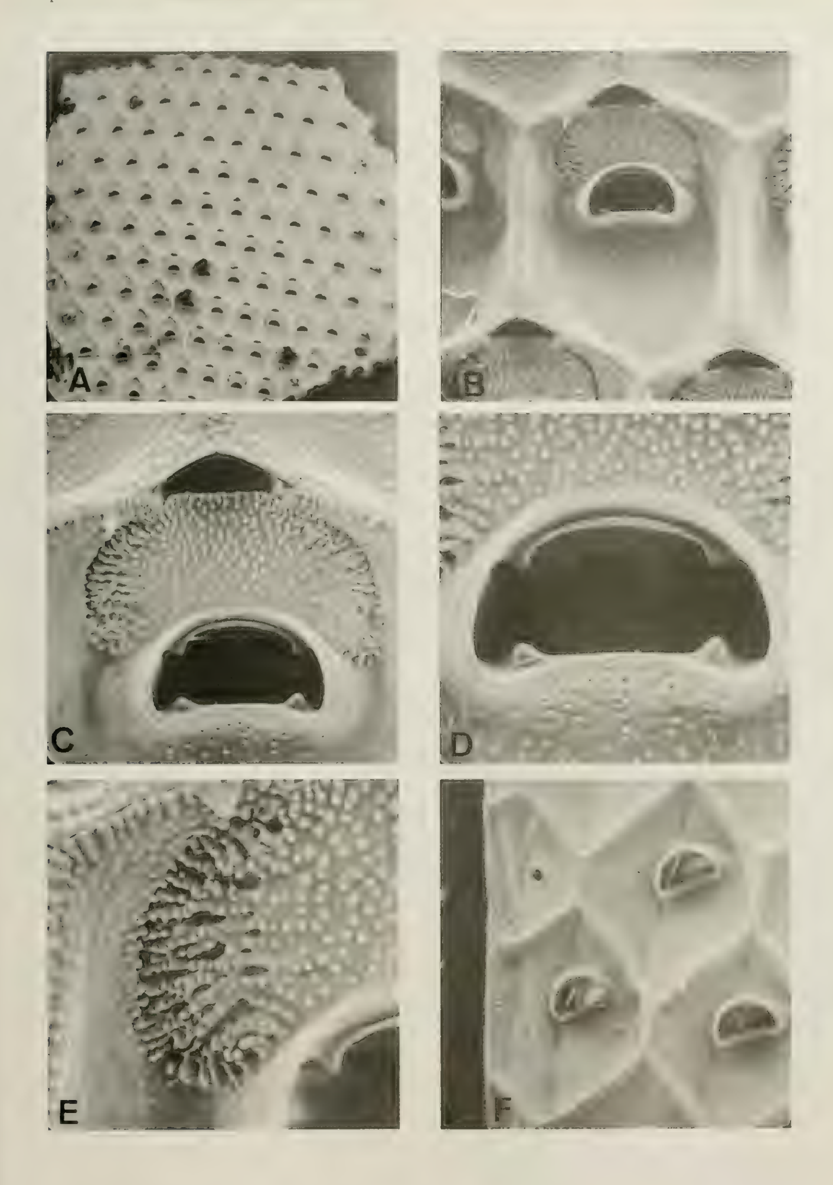
Pérez, F. M. y W. C. Banta. 1996. How does *Cellaria* get out of its box? A new cheilostome hydrostatic mechanism (Bryozoa: Cheilostomata). Invertebrate Biology 115(2):162-169.

Quiroz L., D. y C. Olivares T. 1996. Cosmovisión Fueguina: Las cordilleras invisibles del infinito. En Hidalgo J. *et al.* (Eds.) Etnografía. Sociedades Indígenas contemporáneas y su Ideología. Editorial Andrés Bell,o Santiago de Chile. 303 págs.

Rosso, A. 1992. *Melicerita digeronimoi* sp. nov.: a new antarctic bryozoan. Bol. Soc. Biol. Concepción. 63: 185-192.



LAMINA I. *Melicerita temaukeli* sp. n.: A. Zoario en vista frontal, nótese la falta de quenozooides marginales. x20; B. Aberturas de un autozooide no reproductivo lateral (arriba izquierda), de una avicularia (arriba derecha) y de un zooide ovicelado (abajo-centro). x 60; C. Dos avicularias contiguas, situación no escasa en la colonia. x 60; D. Avicularia. El rostro expandido y levantado casi ocupa el ancho de la cuenca criptocística. x 120; E. Zooide ovicelado. La abertura zoecial muestra claramente los dentículos látero-proximales y los dos orificios disto-laterales en comunicación con la cámara ovicelar. La abertura ovicelar distal tiene el perfil de un sombrero bajo. x 105; F. Autozooide marginal con la abertura levemente inclinada. x 78.



Lamina II. *Melicerita blancoae* López-Gappa,1981; A. Trozo zoarial en vista frontal. x 10; B. Zooide ovicelado. x 80; C. Detalle de las aberturas ovicelar y zooidal. x160; D. Abertura zooidal que muestra los cuatro grandes dientes aperturales. x 280; E. Area cribada latero-ovicelar. x 320; F. Zooides del borde zoarial incluyendo un quenozooide de abertura circular pequeña. x 48.

Gayana Zool. 61(1): 57-86, 1997. ISSN 0016-531X

REVISION DEL GENERO *DACTYLOZODES* CHEVROLAT 1837 (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE)

REVISION OF THE GENUS DACTYLOZODES *CHEVROLAT 1837 (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE)*

Tomás Moore*

RESUMEN

El autor revisa el género *Dactylozodes* Chevrolat, describiendo 12 especies nuevas: *D. (s.s.) borealis* n. sp., *luteomarginatus* n. sp., *bachmanni* n. sp., *D. (Parazodes) cobosi* n. sp., *rugicollis* n. sp., *acutipennis* n. sp., *platensis* n. sp., *catamarcalis* n. sp., *politus* n. sp., *boanerensis* n. sp., *atrocyaneo* n. sp. La duodécima se define como especie tipo de un nuevo subgénero: *Arqueozodes* n. subgen., con el nombre *D. (A.) sulcatus* n. sp. Además, se describen tres subespecies nuevas: *D. (s.s.) rouleti conjundatrixis* n. ssp., *D. (s.s.) rouleti roitmani* n. ssp. y *D. (P.) okea ornata* n. ssp. Se revalida el género *Agrilozodes* Théry como el cuarto de la tribu Stigmoderini Kerremans para Sudamérica, agrupando las especies *ocularis* Kerr. y *praeclara* Perroud. Se entrega una clave general de identificación para las especies del género *Dactylozodes* Chevrolat.

PALABRAS CLAVES: Taxonomía, Coleoptera, Buprestidae, *Dactylozodes*.

ABSTRACT

The author revises the genus *Dactylozodes* Chevrolat, describing 12 new species: *D. (s.s.) borealis* n. sp., *luteomarginatus* n. sp., *bachmanni* n. sp., *D. (Parazodes) cobosi* n. sp., *rugicollis* n. sp., *acutipennis* n. sp., *platensis* n. sp., *catamarcalis* n. sp., *politus* n. sp., *bonaerensis* n. sp., *atrocyaneo* n. sp. The twelveth, is defined as type species of a new subgenus: *Arqueozodes* n. subgen., with the name *D. (A.) sulcatus* n. sp. Also, three new subspecies: *D. (s.s.) rouleti conjundatrixis* n. ssp., *D. (s.s.) rouleti roitmani* n. ssp. and *D. (P.) okea ornata* n. ssp.are described. The genus *Agrilozodes* Théry is revalidated for the species *ocularis* Kerr., *pygmaea* Kerr. and *praeclara* Perroud. A key for all the species is presented.

KEYWORDS: Taxonomy, Coleoptera, Buprestidae, *Dactylozodes*.

INTRODUCCION

El estudio del género *Dactylozodes* Chevrolat 1937 presenta grandes dificultades, especialmente por las múltiples designaciones de nombres para una misma especie, debido a la variabilidad del diseño elitral, tanto en su colorido como en forma y la existencia o no de manchas. Muchos especialistas del siglo pasado, especialmente franceses, recibieron bastante material de distintas fuentes, creando o definiendo formas para cada uno. Cobos (1959) inició el estudio del género, estableciendo subgéneros y sinonimias que en gran medida han facilitado el trabajo actual, ya que en la década del 60 pudo estudiar las colecciones del Museo de Sao Paulo, Brasil, Museo Argentino de Ciencias Naturales, Museo de la Smithsonian Institution, Estados Unidos, así como materiales parciales, pero importantes, del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, colecciones chilenas de los Sres. Tomás Moore, Luis Peña, Pedro Vidal, Enrique Olave y otros.

Posteriormente, nuevas especies fueron agregándose hasta que se preparó esta revisión, hecho que se hacía imprescindible para un género tan manejado y con interesantes conexiones con la fauna australiana.

*Pirineos de Aragón II, Casa 61, Curicó, Chile.

MATERIALES Y METODOS

Para el estudio se logró reunir más de 1800 ejemplares de colecciones particulares y de varios museos a través de años de estudio.

Los trabajos los hemos efectuado en mi domicilio, donde poseo todas las especies del género a la fecha, extrayendo sus genitalias macho para aclarar dudas y, sobre todo, en especies nuevas que se describen. En el trabajo se presenta, en el capítulo "Conclusiones", un listado donde aparecen las sinonimias establecidas, quedando finalmente el nombre más antiguo, según las reglas de nomenclatura vigentes. La comparación de tipos la he efectuado a través de las colecciones a que he tenido acceso y, especialmente, a una gran cantidad de ejemplares que el doctor Cobos rotuló como "cum tipus comparandum".

En la descripción de especies nuevas se utilizó el material de colecciones que se señalan a continuación, no utilizando "siglas abreviatorias", porque a veces son similares y se pueden confundir, debiendo revisar el lector repetidamente la definición de esas siglas. Además, se establecen los depositarios de tipos y paratipos:

1. Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile. (Material no contado).
2. Museo Argentino de Ciencias Naturales. Av. A. Gallardo 470, 1405 Buenos Aires, Argentina. (593 ejemplares).
3. United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution,Washington D.C., 20560, United States. (102 ejemplares).
4. Dr. Charles L. Bellamy, P.O. Box 413, Pretoria 0001, South Africa. (22 ejemplares).
5. Dr. Gayle H. Nelson. College of Osteopathic Medicine of The Pacific 309E, College Plaza; Pomona, CA 91766-1889, United States. (56 ejemplares).
6. Colección Sr. Luis Peña Guzmán. Casilla 2974 - Santiago, Chile. (246 ejemplares).
7. Colección Sr. Sergio Roitman R. Loncomilla 1722, Pasaje 2, Correo 3, Santiago,Chile. (86 ejemplares).
8. Colección Sr. Juan Enrique Barriga. Casilla 139, Curicó, Chile. (198 ejemplares).
9. Museo de Zoología de la Universidad de Concepción. Casilla 2407, Concepción, Chile. (Número indeterminado de ejemplares).
10. Colección del autor. Pirineos de Aragón II, Casa 61. Curicó, Chile. (565 ejemplares).

RESULTADOS

Género ***Dactylozodes*** Chevrolat

Dactylozodes Chevrolat, 1837: 79-81; Lacordaire, 1857: 53-56; Gemminger & Harold, 1869: 1394-5; Kerremans,1892:135-7, 1893: 115, 1903: 214-16; Heyne & Taschenberg,1907: 143; Obenberger, 1934: 769-79; Cobos, 1959: 31-5; Bellamy, 1985: 422; Moore, 1986b, 37: 44. *Zemina* Lap. & Gory,1839: 1-6; Imhoff, 1856: 47; Lacordaire, 1857:53-56; Kerremans, 1893: 115. *Stigmodera* (*Zemina*) Fairmaire & Germain, 1858: 721-8.

Especie Tipo: *Dactylozodes alternans* Chevrolat, 1837.

Descripcion: Cuerpo: Largo: 6-20 mm; estrecho, piloso.

Cabeza: Frente con larga y densa pubescencia; ojos pequeños, paralelos; piezas bucales no prolongadas, frontoclípeo muy corto; labro fuertemente transversal, margen apical recto o suavemente bisinuado, sin hendidura mediana longitudinal; mandíbulas alargadas con uno o dos dientes dorsales subapicales y uno ventral subapical con largas y densas sedas; palpómeros apicales del labio y maxilas puntiagudos, palpos maxilares con sedas muy largas; prementón unido dorsalmente al mentón y oculto; mentón fuertemente transverso, con margen anterior cortado lateralmente (excepto en *D. bifasciatus* Moore); antenas más cortas que el ancho de la cabeza, con larga pilosidad, aserradas desde el 4º, 5º, 6º o 7º segmento; lóbulos antenales triangulares, más anchos hacia el ápice, fuertemente transversales; antenito 11º, sin foseta dorsal.

Torax: Lados del pronoto con borde incompleto, carenado o explanado; ángulos latero-posteriores del pronoto no prolongados; sutura pronoto-elitral mayoritariamente recta; prosterno-anteriormente no ensanchado; cavidad esternal marcadamente más larga que ancha, lóbulo mediano del proceso intercoxal redondo, no alcanzando la sutura meso-metaesternal; escutelo ancho, más de un tercio del ancho elitral, subpentagonal o triangular.

Elitros: Aplanados con lados redondeados dor-

so-ventralmente, formando un pronunciado reborde; intervalos impares puntuado-estriados, costillas enteras, fundidas sólo en la zona apical; ápices finamente denticulados; sin traslaparse ni sobrepasar al abdomen; densa y larga pilosidad.

Piernas: Margen posterior de las coxas posteriores no fuertemente oblicuos; tarsos posteriores levemente más largos que los anteriores o medianos; tarsómeros compactos y globulares en la mayoría de las especies, con pulvillos tarsales pequeños, especialmente en los tarsos anteriores; garra tarsal simple.

Abdomen: Ultimo esternito visible levemente dimórfico sexualmente; proctíger de la hembra (terguitos 9+10) con o sin sutura transversal; proctíger del macho (9+10) incompletamente fundidos; músculos de los terguitos T1-T2 largos y T3-T6 cortos; músculos esternales sólo en S4-S6.

Sistema reproductivo de la hembra: Valva dorsal dividida no profundamente (excepto en *D. alternans*); saco de partículas largo o corto, unilobulado o débilmente bilobulado, sin septum esclerosado; bursa alargada unilobulada; espermateca + ducto más largos que la bursa; 5 ovariolos/ovario (excepto *D. bifasciatus* Moore con 7); glándula accesoria ausente.

Sistema reproductivo del macho: 12 túbulos/testículo: lóbulo mediano sin aleta ventral membranosa (excepto en *D. bifasciatus* Moore); lados curvos o puntiagudos, ostium ocupa el 70% del largo desde la base, ápice puntiagudo, bilobulado o redondeado.

El género *Dactylozodes* Chevr. cuenta hoy con 37 especies y 9 subespecies, siendo bastante desiguales sus componentes, integrando uno de los cuatro géneros de la tribu Stigmoderini Kerr. en Sudamérica: *Conognatha* Eschscholtz, *Hiperantha* Gistel, *Dactylozodes* Chevrolat y *Agrìlozodes* Théry, cuya revalidación analizaremos en este trabajo.

Dactylozodes evolucionó de un tronco común junto con *Hiperantha* y el subgénero *Hyperanthella* Hoscheck, separándose tempranamente del resto de los géneros de la tribu (Gardner 1989), formando una dicotomía con ellos. La monofilia de estos tres citados está soportada en cuatro sinapomorfías: La presencia de 6 bastoncitos esclerosados antes de la unión del tracto posterior con el recto; los márgenes laterales de los élitros con reborde redondeado sobresaliente; antenas acortadas, comprimidas y la reducción del número de antenómeros aserrados sensoriales. Además de las sinapomorfías citadas, hay algunas de polaridad incierta: parámeros alargados (razón largo/ancho mayor o igual a 3,5), palpómeros terminales de los palpos labiales y maxilares puntiagudos y élitros pilosos (Fig. 1).

Su distribución abarca desde Perú por el norte hasta Argentina cerca de los 42° latitud sur, cubriendo zonas de Bolivia, Paraguay,Uruguay, sur de Brasil y Chile hasta los 38° de latitud sur (Fig. 2). Si bien la barrera geográfica de la Cordillera de los Andes ha mantenido separada la gran parte de la fauna chilena del resto de los países americanos, hay casos de distribución en ambos lados de la cordillera andina, pero siempre señalando mayoritariamente la posible introducción o expansión desde Chile hacia Argentina, como lo demuestra la ausencia de especies del subgénero *C.* (*Conognatha*) Eschz. en Chile y sí la presencia en Argentina de algunas especies típicas chilenas del subgénero *C.* (*Pithiscus*) Solier. Lo mismo ocurre con el subgénero *D.* (*Parazodes*) Cobos, de amplia distribución al oriente de Los Andes, siendo que en Chile sólo se encuentran dos especies y una de ellas de reciente detección y colecta (1993), pero muy común en Argentina desde hace más de cien años.

El estudio del género efectuado por Cobos (1959) separó las especies en 5 subgéneros, considerando que *Agrilozodes* Théry era un género que Cobos lo definió como subgénero. La citada creación de subgéneros se fundamenta principalmente en las fosas sensoriales de las antenas, carácter que sin duda es muy importante y constante en el género, señalando una marcada evolución hacia terminaciones sensoriales más especializadas agrupadas en algunos antenitos, como también la morfología pronotal que señala las diferentes inserciones musculares a través de los apodemas que forman o no depresiones en el pronoto. Debe agregarse a esta división un nuevo grupo que lo compone una especie nueva: *Dactylozodes* (*Arqueozodes*) *sulcatus* n. sp. y nuevo subgénero diferenciado de los otros por tener antenas con poros sensoriales desde el cuarto antenito y pronoto con profundo y ancho surco mediano, así como depresiones en los ángulos latero-basales.

El grupo formado por las especies *oculares*

Kerr., *pygmaea* Kerr. y *praeclara* Perroud conforman un conjunto independiente, con características notorias que lo diferencian claramente del grupo que estudiamos, tales como: antenas sensoriales desde el cuarto artículo, siendo éstos subcuadrangulares; 2° y 3° subcilíndricos y subiguales; pronoto aplanado, sin depresiones basales; élitros sin costillas y no aserradas en la zona distal; cuerpo suave y lustroso los acercan al género *Hiperantha* Gistel.

Dactylozodes* (*Arqueozodes*) *sulcatus n. sp.

Diagnosis (Holotipo ♀): Especie robusta, sólo 2,8 veces más larga que ancha; pronoto de color verde con profundo surco pronotal mediano y ángulos basales salientes, con gancho encorvado hacia abajo; parecida a *D. picta* (L.&G.), pero se diferencia por el ancho surco entero del pronoto, con impresión mediana basal no profunda y ángulos basales ganchudos (Fig. 3).

Cabeza: Color verde, levemente impresa al medio, deprimida entre las carenas supraantenarias; pilosidad blancogrisácea corta y erecta; puntuación gruesa homogénea; ojos poco salientes con márgenes internos paralelos, algo divergentes hacia el vértex; epistoma corto, verde-azulado, escotado en V; antenas negras y albopilosas, cortas, alcanzando con el ápice sólo al borde anterior del pronoto; 4° a 11° lobulados subtriangulares.

Pronoto: Coloración verde, tranverso, 1,6 veces más ancho que largo, con profundo surco mediano longitudinal entero; base impresa; pubescencia blanco-grisácea, densa y corta; puntuación más tupida y pequeña en las zonas latero-anteriores, algo más gruesa y separada hacia la mitad posterior; márgenes laterales redondeados dorso-ventralmente, con fuerte impresión a cada lado de la base; ángulos basales salientes romos con gancho curvado hacia abajo; lados de color testáceo anaranjado, estrechados en fuerte curva hacia el margen anterior.

Escutelo: Liso, brillante, color negro con visos verdes; contorno elipsoidal. Elitros: glabros, coloración testáceo oscuro, con la base, sutura y mancha apical negro-azuladas, así como tres bandas transversales, siendo la mediana la más recta y que alcanza al margen externo; costillas enteras, subrectas, con gruesa serie de puntos dobles entre ellas; ápice redondeado en conjunto, terminado en un diente sutural pequeño y algunos menores preapicales. Faz inferior: color verde brillante con pubescencia blanca corta erecta; último esternito abdominal visible con margen distal levemente redondeado, liso y brillante.

Ovipositor: Tipo saco, sin estilos visibles, con margen superior de las valvas con pubescencia marrón. No fue extraída por no presentar detalles relevantes distintos.

Material estudiado (4 ♀♀): a) Pomona, Río Negro, Argentina. Enero 1985. Holotipo hembra depositado en la colección del autor. b) Malargue, Carapacho, Mendoza, Argentina. Enero 1982. Un paratipo en la colección del Sr. Juan Enrique Barriga. c) Choele-Choele, Río Negro, Argentina. XX/1991, coll.: M Fritz, 2 paratipos depositados en la colección del Dr. Charles L. Bellamy

Etimologia: Su nombre se debe al profundo y ancho surco pronotal.

Dactylozodes* (*s.s.*) *luteomarginatus n. sp.

Diagnosis (Holotipo ♀): Especie alargada, lados del pronoto y élitros subparalelos, con un ribete testáceo cubriendo los lados del pronoto y élitros hasta poco antes del ápice elitral, donde se ensancha hasta la sutura; disco del pronoto y élitros de color negro con visos dorados (Fig. 4).

Cabeza: Color negro con pubescencia blanca larga; surco mediano presente; puntuación fuerte, a veces irregular; ojos con márgenes internos sinuosos y divergentes hacia el vértex; antenas negras, albopilosas que alcanzan con el ápice al cuarto anterior del pronoto; pedicelo subesférico; 3° y 4° menores en diámetro; 5° a 11° sensoriales subtriangulares, más anchos que largos en el sentido del eje antena; epistoma escotado ampliamente.

Pronoto: Coloración negro-dorado y muy pubescente, subcuadrangular, levemente más ancho que largo, lados subrectos y paralelos con un grueso reborde redondeado de color testáceo, estrechado abruptamente en la zona anterior; margen anterior sinuado y fuertemente avanzado al medio;

puntuación gruesa regular, surco mediano pequeña foseta.

Escutelo: Grande, subtriangular, tan ancho como largo, suavemente impreso y liso en su mayoría.

Elitros: Coloración negra con visos dorados, albopubescentes, lados paralelos con banda testácea lateral abarcando el margen y la última costilla, terminando antes del ápice en uno o dos ensanchamientos hacia la sutura; costillas fuertes con puntuación muy gruesa y doble entre ellas, produciendo excavaciones en las costillas mayores; ápice redondeado por separado, teniendo dientes subiguales a cada lado.

Faz inferior: Coloración negra con visos dorados; abundante pilosidad blanca; último esternito abdominal visible con margen apical subrecto, con una ancha banda lisa.

Ovipositor: Muy similar al de otras especies del género: tipo saco membranoso, sin estilos presentes. No se extrajo.

Material estudiado: Quemado, Jujuy, Argentina (sin fecha). Holotipo hembra depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires.

Etimologia: Su nombre se refiere a la banda testácea que recorre los lados del pronoto y élitros, como si fuese una línea continua.

Dactylozodes* (*s.s.*) *borealis n. sp.

Diagnosis (holotipo ♂): Cuerpo pequeño, 8 a 10 mm de largo que recuerda mucho a *D. minor* (Solier), pero del que difiere por el colorido mezcla de verde, azul y violeta y la ornamentación elitral compuesta de 4 pequeñas máculas amarillas (Fig. 5a).

Cabeza: Coloración verde-azulada con abundante pubescencia blanco-lechoso, larga; frente impresa más notorio por los ojos salientes; márgenes oculares internos subrectos y levemente divergentes hacia el vértex; antenas negras que alcanzan con el ápice el cuarto anterior pronotal; antenitos lobulados 2 veces más largos que anchos en el sentido del eje antenal; poca pubescencia blanca.

Pronoto: Coloración oscura, mexcla de verde, azul y negro; puntuación fuerte, fondo con microescultura poligonal; pubescencia blanco-lechosa más rala que en la cabeza; lados en su mayor parte subrectos o levemente curvos, estrechando al pronoto hacia adelante; surco mediano incipiente, con depresión general suave en la mitad posterior; zonas latero-posteriores con foseta profunda; ángulos basales romos no salientes ni realzados.

Escutelo: Grande, liso, levemente cóncavo y de color negro, más ancho que largo.

Elitros: Lados paralelos; multicoloridos entre verde, azul y dorado, con 6 manchas pequeñas testáceas en las zonas premediana, posmediana y preapical; ápice redondeado por separado y con fuertes dientes en la zona, especialmente el correspondiente a la primera costilla, las cuales son rectas y enteras; pubescencia blanca, rala y larga.

Faz inferior: Coloración mezcla de negro, azul y verde, con abundante pubescencia larga de color lechoso.

Edeago: Parámeros ensanchados fuertemente en curva en la zona latero-anterior donde poseen sedas sensoriales; cuerpo subrecto, levemente estrechado hacia la base; lóbulo basal muy estrecho y largo; pene puntiagudo (Fig. 5b.)

Caracteres sexuales secundarios: ♂: Antenitos 2 veces más largos que anchos; coloración del tegumento mezcla de negro, verde y azul; ojos salientes; último esternito abdominal visible con el borde apical suavemente escotado. ♀: Antenitos menos de 2 veces más largos que anchos; coloración del tegumento mezcla de verde y violeta; ojos no salientes; último esternito abdominal visible con borde apical subrecto.

Material estudiado (2 ♂♂ + 1 ♀): *Verrugas, Lima, Perú. 18/ V / 1928. coll.: R.C. Shannon. Holotipo y Alotipo depositados en la Smithsonian Institution, Estados Unidos; Paratipo (♂), misma localidad en la colección del autor.

Etimologia: Nombre toponímico, destacando el origen de la especie del extremo norte del área de distribución del género.

Dactylozodes (*s.s.*) ***bachmanni*** n. sp.

DIAGNOSIS: Especie pequeña, lados paralelos, longitud: 10mm, muy similar a *D.* (*P.*) *rugicollis*, Moore presentada en este trabajo, pero difiere de ella por pertenecer al subgénero *Dactylozodes* (5º antenito sensorial); por su pronoto color cobrizo, impreso fuertemente de la mitad a la base y con una pequeña mancha anaranjada latero-anterior (Fig. 6a).

CABEZA: Color cobrizo; frente impresa fuertemente al medio y con larga pubescencia gris claro; puntuación regular gruesa; ojos salientes, con borde interno sinuoso; antenas negras brillantes, con pubescencia erecta no densa; pedicelo subesférico; tercero cilíndrico; cuarto subtriangular, aplanado, algo más corto que el anterior; alcanzan con el ápice al cuarto anterior del pronoto.

PRONOTO: Coloración, pubescencia y puntuación igual que la cabeza; transverso, 1,5 veces más ancho que largo; lados sinuosos, estrechados adelante y expandidos en la base, siendo ésta levemente más ancha que la base elitral; margen anterior fuertemente avanzado al medio, con extremo subpuntiagudo al medio; mitad basal fuertemente impresa a todo lo ancho, con una foseta en cada ángulo basal al medio, una a cada lado del principio de una corta carena mediana.

ELITROS: Color verde oscuro brillante, con tres bandas cerosas de color anaranjado transversales y subparalelas, interrumpidas por la sutura, y dos pequeñas máculas preapicales, una de cada lado; ápice redondeado por separado y con fuertes dientes en la zona apical; costillas enteras, fuertes, estrechas y sinuosa, separadas por una serie doble de puntos redondos aislados; pubescencia rala y erecta.

FAZ INFERIOR: Coloración cobrizo oscuro, con abundante pilosidad gris pálido; último esternito abdominal visible, con margen apical con una pequeña escotadura al medio.

EDEAGO: Corto, macizo; parámeros con margen externo sinuoso, con zona latero-anterior estrechada y con sedas color marrón; ápice parameral subpuntiagudo; pene ancho, aplanado, con un pliegue mediano longitudinal y extremo distal ancho y subrecto con tres pequeñas saliencias muy cortas, dándole la apariencia de un tridente; lóbulo basal con margenes sinuosos (Fig. 6b).

MATERIAL ESTUDIADO (2 ♂♂): *La Ciénaga, Belén, Catamarca, Argentina. leg.: Weisser Wolters. Holotipo depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires. *Prov. Catamarca, Argentina. Paratipo depositado en la colección del autor.

ETIMOLOGIA: Especie dedicada al gran entomólogo y amigo don Axiel O. Bachmann.

Dactylozodes (***Parazodes***) ***platensis*** n. sp.

DIAGNOSIS (Holotipo ♂): Tamaño pequeño, 11mm de largo, muy parecida a *D. (P.) cobosi* Moore, pero difiere por su pronoto no globoso y su puntuación gruesa y tupida del mismo; bandas elitrales menos irregulares y costillas más expandidas, especialmente en la mitad anterior (Fig. 7a).

CABEZA: Pequeña, coloración cobrizo, negro y azul; pubescencia de color leche y larga; surco mediano profundo; ojos salientes con márgenes internos rectos, levemente divergentes hacia el vértex; antenas negras con pubescencia color leche no densa, alcanzando con el ápice al tercio anterior del pronoto.

PRONOTO: Levemente cónico hacia adelante, coloración abigarrada cobrizo, negro, azul y verde, con puntuación muy tupida y fondo con microescultura poligonal; pubescencia abundante y larga, del mismo color de la señalada para la cabeza; en los ángulos basales tiene una foseta subcircular; margen anterior sinuado, avanzado al medio en curva y con grueso reborde liso; base deprimida.

ESCUTELO: Grande, impreso y rugoso al medio, triangular, más ancho que largo.

ELITROS: Color negrobrillante, con una mancha que rodea al callo humeral y tres bandas transversales testáceas, interrumpidas por la sutura; la anterior más delgada hacia el disco; las dos restantes posteriores, no delgadas hacia la sutura; ápice fuertemente dentado hasta donde termina la mancha negra apical; redondeados por separado;

costillas anchas y aplanadas en la mitad anterior; puntuación pequeña en serie doble.

Faz inferior: Color negro con reflejos multicoloridos, pubescencia de color leche y abundante; último esternito abdominal visible con borde apical truncado en suave arco como escote.

Edeago: Muy particular: Alargado con parámeros de borde externo curvo en la mitad distal, subrectos hacia la base; extremos de los parámeros estrechados sinuosamente y truncados oblicuamente, donde posee la zona sensorial sobresaliendo en curva hacia afuera y con sedas marrón; extremo apical agudo y pene largamente acuminado, de punta roma (Fig. 7b).

Material estudiado: Brisa de la Plata, Uruguay. 6/XII/1943. coll.: M.L. Parker. Holotipo depositado en la Smithsonian Institution, Estados Unidos.

Etimologia: Nombre toponímico de la región de la Plata, Uruguay.

Dactylozodes* (*Parazodes*) *acutipennis n. sp.

Diagnosis (Holotipo ♂): Tamaño grande, alargado 3 veces más larga que ancha; recuerda con su aspecto a *D.* (*P.*) *fairmairei* Kerr., pero difiere por su cuerpo alargado, la puntuación pronotal muy densa y fina y por la atenuación en curva de los élitros hacia el ápice, siendo el extremo delgado y redondeado por separado (Fig. 8a).

Cabeza: Subcircular vista de frente, deprimida frontalmente; pubescencia de color lechoso, larga y erecta; ojos poco salientes, margen interno levemente curvo y algo divergente hacia el vértex; epistoma de margen subrecto; antenas negras que llegan con su ápice al cuarto anterior del pronoto; pedicelo globoso; 3° y 4° subiguales aplanados; 5° triangular; 6° a 11° más largos que anchos en el sentido del eje principal de las antenas.

Pronoto: Color verde claro brillante con puntuación homogénea pequeña y muy densa; carena mediana longitudinal muy fina interrumpida en algunas zonas; pilosidad igual que la cabeza; impreso en la base en los ángulos laterales y en la zona mediana, donde comienza la carena; zonas laterales algo explanadas de la mitad hacia adelante y estrechando al pronoto subangulosamente; margen anterior con ribete negro liso, avanzado suavemente al medio.

Elitros: Testáceos casi anaranjados, con costillas enteras lisas, separadas por serie doble de puntos finos; pubescencia erecta, corta y aislada; ápice atenuado en curva terminado en un pequeño lóbulo redondeado y con fuertes dientes; ornamentación negra consistente en la línea basal, sutura, tres bandas transversales sinuosas y una mancha preapical triangular.

Faz inferior: Coloración verde como el pronoto y con densa pilosidad lechosa; último esternito abdominal visible con margen distal subrecto, levemente impreso al medio.

Edeago: Parámeros de borde externo recto, estrechándose hacia la base; zona apical curva con área sensorial con abundantes sedas de color leche y con el borde interno sinuoso; pene largo de sección triangular, terminado redondeado; impreso a los lados de la zona distal (Fig. 8b).

Material examinado: *San Juan, Argentina. nov. 1995. Holotipo (♂) depositado en la colección del autor.

Etimologia: Destaca su acentuada y particular atenuación de los élitros en la zona apical.

Dactylozodes* (*Parazodes*) *bonaerensis n. sp.

Diagnosis (Holotipo ♂): Especie parecida a *D.* (*s.s.*) *quadrizonata* Blanch., pero del que difiere fundamentalmente por sus tres bandas negras de los élitros más delgadas que el fondo testáceo que las separa, llegando a veces a desaparecer y, por pertenecer al subgénero *Parazodes*, no teniendo surco mediano en el pronoto y las fosetas poríferas antenales comienzan en el 6° artículo (Fig. 9a).

Cabeza: Color dorado oscuro, con abundante pubescencia blanco sucio, lechoso; surco mediano presente; ojos algo salientes; epistoma escotado en amplia y profunda V; antenas negras con pubescencia lechosa rala; pedicelo subcilíndrico; tercero pequeño; 4° aplanado y más largo que el anterior, 5° triangular; 6° a 11° más largos que anchos en el sentido del eje antena, alcanzando con el ápice el cuarto anterior del pronoto.

PRONOTO: Coloración dorado oscuro, con densa pilosidad blanco-lechoso, siendo en algunos ejemplares casi amarillo pálido; globoso, deprimido hacia los dos márgenes, el anterior es sinuado y avanzado al medio, con borde negro liso; lados subparalelos de la mitad a la base y estrechados hacia adelante.

ESCUTELO: Color negro liso pero impreso y chagrinado al medio; triangular, más ancho que largo.

ELITROS: Color negro con ancha mancha que rodea al callo humeral y tres bandas transversales testáceas interrumpidas por la sutura, más anchas que las zonas negras intermediarias, siendo la anterior la más ensanchada; costillas anchas aplanadas, separadas por series dobles de puntos bien juntos; ápice redondeado por separado y con dientes en toda la mancha negra apical.

FAZ INFERIOR: Color negro con abundante pubescencia blanca lechosa; último segmento abdominal visible con borde apical sinuoso, escotado suavemente al medio.

EDEAGO: Parámeros de margen externo sinuoso, estrechado fuertemente hacia el extremo distal; zona sensorial latero-anterior oblicuamente dispuesta, con abundantes sedas y terminada en extremo agudo; pene cuneiforme, delgado, con punta roma (Fig. 9b).

OVIPOSITOR: Tipo saco, sin estilos visibles y sin diferencias notorias con otras especies del género.

VARIABILIDAD: Algunos ejemplares presentan los élitros sin bandas negras o algunas manchas laterales pequeñas. Otros sin embargo, tienen la zona escutelar y humeral toda negra hasta la primera banda testácea.

MATERIAL ESTUDIADO (3 ♂♂ + 7 ♀♀): Tandil, Buenos Aires, Argentina. Enero 1952. Holotipo depositado en el Museo Argentino de Cs. Naturales, Buenos Aires y Alotipo depositado en la colección del autor. 8 paratipos, misma localidad, enero 1954: 6 paratipos depositados en la Smithsonian Institution, Estados Unidos y 2 paratipos en la colección del autor.

CARACTERES SEXUALES SECUNDARIOS: ♂: Ojos salientes; último esternito abdominal visible con margen apical truncado, levemente escotado. ♀: Ojos no salientes; último esternito abdominal visible con margen apical redondeado y suavemente impreso al medio.

ETIMOLOGIA: Nombre toponímico del lugar de origen: Buenos Aires, Argentina.

Dactylozodes (*Parazodes*) *politus* n. sp.

DIAGNOSIS (Holotipo ♂): Especie pequeña, alargada, 3 veces más larga que ancha; longitud: 10 mm; ornamento elitral a veces con margen preapical rojo. Parecida a *D.* (*P.*) *dispar* Kerr., pero difiere de ella por su tamaño menor, banda longitudinal testácea sobre la primera costilla elitral interrumpida, bien antes de la mitad del élitro; a veces formando un conjunto negro-azulado en todo el disco mediano; bandas transversales postmedianas mucho más delgadas que las zonas que las separan (Fig. 10a).

CABEZA: Color negro brillante, albopilosa con profundo surco longitudinal mediano; ojos salientes, con margen interno levemente sinuoso y algo separados hacia el vértex; antenas negras con pubescencia blanca y que alcanzan con su ápice al tercio anterior pronotal; epistoma muy corto y escotado en amplio arco no profundo.

PRONOTO: De aspecto cuadrangular, sólo 1,2 veces más ancho que largo; misma coloración y pubescencia de la cabeza; puntuación fina y regular, tan pequeña como los interespacios; suavemente convexo; margen anterior sinuoso, con reborde liso en las zonas laterales, irregular e impreso en el disco; margen superior recto, mientas los laterales son curvos.

ELITROS: Coloración negra brillante, a veces con visos azulados y violáceos, con ornamentaciones testáceas o rojas alrededor del callo humeral y tres bandas transversales interrumpidas por la sutura, siendo las dos anteriores delgadas y sinuosas, mientras que la preapical es subrecta. En algunos ejemplares, la ornamentación testácea tiene además una zona roja en el margen preapical de los élitros. Apice fuertemente dentado, redondeado por separado; pubescencia corta, blanca y erecta; costillas fuertes

y enteras, decreciendo en ancho y alto hacia el borde externo y creciendo en altura hacia el ápice; entre ellas, dos series de puntos dobles.

FAZ INFERIOR: Color negro brillante con larga y abundante pubescencia blanca; último esternito abdominal visible con margen apical escotado al medio.

EDEAGO: Parámeros con borde externo sinuoso, levemente más ancho en la zona distal, donde se estrecha en curva; zona sensorial latero-anterior con abundante pubescencia marrón; pene terminado en larga punta cuneiforme de lados subrectos, pero ensanchado abruptamente más abajo (Fig. 10b).

OVIPOSITOR: Sin diferencias notorias con los órganos de otras especies del género. No fue extraída.

VARIABILIDAD: En la serie estudiada hay ejemplares en que las bandas testáceas medianas de los élitros desaparecen, dejando una zona de color negro o azulado-violáceo.

En otros, la ornamentación testácea se torna roja en el margen lateral del cuarto apical elitral. El tamaño varía entre 8 y 10mm de longitud.

CARACTERES SEXUALES SECUNDARIOS: ♂: Ultimo esternito abdominal visible con margen apical truncado subrectamente y suavemente escotado al medio; ojos salientes. ♀: Ultimo esternito abdominal visible con margen apical suavemente curvo; ojos no salientes.

MATERIAL ESTUDIADO (13 ♂♂ + ♀♀): Charata, Chaco, Argentina. Sin datos. Holotipo depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires. Alotipo, misma fecha y localidad, depositado en la colección del autor. 4 paratipos, misma localidad depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales y 2 paratipos, misma localidad depositados en la colección del autor.

Loma Plata, Paraguay . 16/XII/1993. 2 paratipos (♂♀) depositados en la colección del autor.

Misiones, Argentina (sin datos). 1 paratipo depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales.

Fives Lille, Santa Fe, Argentina (sin datos).

9 paratipos depositados en Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires y 3 paratipos, misma localidad, depositados en la colección del autor.

ETIMOLOGIA: Nombre que recuerda su hermoso y lustroso diseño elitral.

Dactylozodes* (*Parazodes*) *catamarcalis n. sp.

DIAGNOSIS (Holotipo ♂): Especie parecida a *D.* (*P.*) *fairmairei* Kerr., pero difiere fundamentalmente por sus bandas elitrales transversales subrectas, poco sinuosas; pronoto más estrechado anteriormente así como la puntuación de este último más gruesa (Fig. 11a).

CABEZA: Coloración verde claro, con abundante pubescencia larga y erecta de color blanco lechoso; frente con surco longitudinal fuerte; puntuación regular gruesa; ojos salientes, con margen interno subrecto y paralelo en su mayor parte; epistoma corto, terminado en amplio y poco profundo escote en V; antenas negras, albopilosas, especialmente en los primeros segmentos, alcanzando con su ápice al tercio anterior pronotal.

PRONOTO: Misma coloración y pubescencia que la cabeza; puntuación tupida, gruesa y homogénea; lados estrechados en suave curva hacia adelante; base impresa con una pequeña carena naciente corta al medio; y a cada lado, en el ángulo basal, una foseta. Disco sin irregularidades.

ESCUTELO: Subpentagonal, muy ancho, 1.6 veces más ancho que largo; negro con bordes lisos e impreso al medio con escultura irregular y fina.

ELITROS: Coloración testácea con ornamentaciones verde brillante, más oscuro que el pronoto, pubescentes, pero menos que el resto del cuerpo. Las ornamentaciones se componen de tres bandas transversales poco sinuosas, más anchas que los interespacios; a veces presentan una mancha apical del mismo color; banda longitudinal sobre el callo humeral que une a la base con la primera banda transversa; sutura del mismo color; puntuación formada por doble serie de puntos gruesos aislados en los espacios intercostales; costillas fuertes y curvas, reuniéndose las medianas sobre el cuarto posterior; ápice redondeado por separado y fuertemente dentado en toda la zona apical.

FAZ INFERIOR: Color verde aceituna; pilosidad muy abundante de color blanco lechoso; último esternito abdominal visible truncado subrectamente y con un leve escote mediano.

Edeago: Parámeros de los lados suavemente sinuosos con zona sensorial latero-anterior abultada hacia afuera como una saliente redondeada y con abundantes sedas marrón; pene largamente acuminado, con ápice subpuntiagudo (Fig. 11b).

Ovipositor: No fue extraída por no presentar diferencias notables con los de otras especies del género.

Etologia: Desconocida. El ejemplar tipo (Minas Capillita, Catamarca), fue colectado en flores de *Flourensia thourifera*.

Caracteres sexuales secundarios: ♂: Ultimo esternito abdominal visible, truncado subrectamente, con un leve escote al medio; ojos salientes; surco mediano de la cabeza profundo. ♀: Ultimo esternito abdominal visible, truncado subrectamente, con borde apical suavemente curvo; ojos no salientes; surco mediano de la cabeza no profundo.

Material estudiado (1 ♂ + 2 ♀♀): Minas capillita, 2.800m, Catamarca, Argentina. 28/enero/1973; coll.: J.F.G. Clarke. Holotipo depositado en la Smithsonian Institution, Estados Unidos.

La Ciénaga, Belén, Catamarca, Argentina. leg.: Weiser Wolters.

Alotipo depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires.

Fama Balasto, Catamarca, Argentina. leg.: Weiser. Paratipo depositado en la colección del autor.

Etimologia: Nombre toponímico. Especie originaria de la provincia de Catamarca, Argentina.

Dactylozodes (*Parazodes*) *rugicollis* n. sp.

Diagnosis: Tamaño pequeño, lados paralelos, parecida a la especie *D.* (*P*) *politus* n. sp. presentada en este mismo trabajo, pero difiere básicamente por su puntuación gruesa y fuerte de la cabeza y pronoto; bandas elitrales transversales más rectas y de coloración verde oscuro; pubescencia general más larga y tupida (Fig. 12a).

Cabeza: Color verde azulado; fuerte puntuación regular; larga pubescencia color blanco sucio; frente fuertemente impresa entre los ojos, los cuales son salientes y con borde interno subrecto, levemente divergentes hacia el vértex; antenas negras con pilosidad blanca rala y que alcanzan con el ápice al tercio anterior del pronoto; epistoma muy corto y escotado suavemente en un amplio arco.

Pronoto: Misma coloración, pilosidad y puntuación que la cabeza; lados subrectos en la zona media, estrechando al pronoto hacia adelante. En la zona de los ángulos basales tiene una impresión alargada; al medio de la base, una impresión suave dividida en dos porciones por el principio de una carena corto.

Escutelo: Negro, grande, levemente más ancho que largo, subpentagonal, disco rugoso e impreso.

Elitros: Color testáceo con lados anaranjados, casi rojizos; ornamentación negra con visos azules formado por: base, sutura, tres bandas transversales subparalelas, algo sinuosas; además, una mancha subcircular sobre el callo humeral y una apical; costillas enteras, realzadas, separadas estrechamente por una serie muy junta de puntos dobles; pubescencia más corta, rala y erecta; ápice redondeado por separado, con fuerte denticulación en toda la zona apical de la mancha y donde terminan las costillas.

Faz inferior: Color verde, más oscuro que el pronoto; abundante pubescencia blanco lechoso larga; último esternito abdominal visible con margen apical truncado rectamente.

Edeago: Alargado, 3,7 veces su ancho, ensanchado en la zona media, estrechado en suave curva hacia la zona distal, donde el borde parameral es subrecto hasta la zona latero-anterior donde está el área sensorial, la cual es suavemente redondeada hacia afuera y con largas sedas de color castaño; peno cuneiforme puntiagudo (Fig. 12b).

Material estudiado: (3 ♂♂) Mendoza, Argentina (sin datos) . Holotipo y un paratipo de la misma localidad depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires; un paratipo en la colección del autor.

Etimologia: Nombre que resalta la puntuación gruesa y regular de su cabeza y pronoto.

Dactylozodes* (*Parazodes*) *cobosi n. sp.

Diagnosis (Holotipo ♂): Especie muy parecida a *fairmairei* Kerr., pero difiere de él por sus bandas elitrales negras transversales, menos sinuosas, especialmente las postmedianas y más anchas que las zonas testáceas que las separan; ápice redondeado por separado y con largos y fuertes dientes; élitros atenuados en curva más abruptamente desde el cuarto ápical, mientras que en *fairmairei* Kerr. son atenuados más ampliamente desde poco después de la mitad (Fig. 13a).

Cabeza: Fuertemente impresa entre los ojos; coloración negra, con fina y densa puntuación; pubescencia abundante, larga y de color blanco lechoso; ojos salientes con margen interno subrecto y levemente divergentes hacia el vértex; antenas negras, albopilosas que sobrepasan apenas con su ápice el borde anterior del pronoto, pedicelo subesférico; tercero algo alargado, cuarto más pequeño que los anteriores; epistoma escotado profundamente en V.

Pronoto: Color negro con pubescencia igual a la de la cabeza; globoso, con puntuación regular fina y tupida, igual que la cabeza; lados subrectos y paralelos en la mitad basal y curvos en la mitad anterior, estrechando al pronoto y dándole un aspecto subcónico; margen anterior avanzado en un amplio arco con ribete liso; base impresa en todo su ancho.

Escutelo: Negro, grande, 1,5 veces más ancho que largo, impreso al medio y con escultura irregular.

Elitros: Lados suavemente sinuosos y atenuados cortamente en la zona apical; coloración testáceo oscuro; costillas enteras, lisas, más estrechas y fuertes desde la mitad al extremo distal, separadas por una serie doble de puntos aislados pequeños y algo separados entre sí; ornamentación consistente en un fino ribete basa, pequeña mácula sobre el callo humeral, sutura, amplia mancha subtriangular apical y tres bandas transversales subparalelas negras con visos azules; éstas últimas de mayor o igual ancho que las zonas testáceas que las separan; ápice redondeado por separado y rodeado de fuertes dientes; pubescencia corta y erecta.

Faz inferior: Color negro con abundante pilosidad blanco sucio, último esternito abdominal visible con margen apical truncado rectamente.

Edeago: Alargado, más de 5 veces su ancho; parámeros de lados subrectos y paralelos, con zona distal estrechada fuertemente en curva, formando una pequeña zona sensorial en la parte latero-anterior; pene alargado en su porción terminal, cuneiforme como estilete y de punta fina pero redondeada (Fig. 13b).

Ovipositor: No se extrajo. Tipo saco, sin diferencias con los órganos de las otras especies descritas.

Variabilidad: Tamaño variable entre los 10 y 15 mm de longitud. Algunos ejemplares presentan una gran banda negra que abarca todo el tercio anterior de los élitros.

Caracteres sexuales secundarios: ♂: Ultimo esternito abdominal con margen distal truncado rectamente; ojos salientes; frente estrecha, un poco más ancha que un ancho ocular. ♀: Ultimo esternito abdominal visible con margen distal suavemente redondeado; ojos no salientes; frente 1,5 veces más ancha que un ancho ocular.

Material estudiado (80 ejemplares): Depto. Concepción, Sta. María, Misiones, Argentina. nov. 1952, coll.: M.J. Viana: Holotipo y 20 paratipos depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales; alotipo y 3 paratipos, misma localidad, fecha y colector depositados en la colección del autor; 26 paratipos misma localidad, nov. 1956, mismo colector, depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales y 5 paratipos misma localidad, fecha y colector, depositados en la colección del autor; 3 paratipos misma localidad, nov. 1947, mismo colector, depositados en la Smithsonian Institution, EE.UU.; 2 paratipos misma localidad, dic. 1946, mismo colector, depositados en la colección del Sr. J. Enrique Barriga; 1 paratipo misma localidad, dic. 1947, mismo colector en la colección del Sr. J.E. Barriga y 1 paratipo misma localidad, nov. 1958, mismo colector, depositado en la colección del Sr. J.E. Barriga.

Misiones, Argentina, leg.: Blompland; 3 paratipos depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales; 4 paratipos misma localidad, depositados en el Museo Argentino de Ciencias

Naturales y 1 paratipo misma localidad, coll.: H. Hepper, depositados en la colección del Sr. J.E. Barriga.

Rep. Argentina (sin datos), leg.: A. Breyer: 2 paratipos depositados en el Museo Argentino de Ciencias Naturales y 2 paratipos misma localidad y colector en la colección del autor.

Gob. Misiones, Rep. Argentina (sin datos), leg.: C. Bruch: 1 paratipo depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales; 1 paratipo misma localidad y colector en la colección del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile.

Prov. La Rioja, Rep. Argentina, leg.: C. Bruch: 1 paratipo depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales.

Entre Ríos, Concordia, Argentina, leg.: Daguerre: 1 paratipo depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales.

Wanda, Misiones, Argentina, 1972, coll.: D. Carpintero. 1 paratipo en la colección del Sr. Juan Enrique Barriga.

Etimologia: Especie dedicada al gran especialista español y buen amigo, doctor Antonio Cobos.

Dactylozodes* (*Parazodes*) *atrocyaneo n. sp.

Diagnosis (Holotipo ♂): Especie muy característica por el colorido azul-violáceo muy oscuro de los élitros, con tres bandas transversales delgadas de color amarillo, que no llegan a la sutura (Fig. 14a).

Cabeza: Estrecha, con profundo surco mediano; pilosidad abundante y larga, de color blanco sucio; ojos salientes con margen interno curvo, divergentes hacia el vértex; antenas negras, albopilosas, con los antenitos 2, 3, 4 y 5 subcilíndricos subiguales, alcanzando con el ápice al tercio anterior del pronoto.

Pronoto: De color negro con reflejos dorados y verdes; pubescencia abundante del mismo color que la de la cabeza; lados estrechados hacia adelante; globoso, deprimido a lo ancho del tercio basal; ángulos basales notorios, con una pequeña foseta; margen anterior sinuoso y avanzado suavemente al medio, con fino ribete liso negro; margen basal negro liso y brillante.

Escutelo: Color negro brillante y grande, impreso en el disco, con fuerte microescultura; subtriangular, un poco más ancho que largo.

Elitros: Color negro con reflejos azul-violáceo muy oscuro y opaco, con línea basal negro brillante; costillas fuertes, enteras, lisas y subparalelas, con espacio intercostal realzado con una hilera de puntos redondos aislados y una hilera similar a cada lado de la mediana; pubescencia corta y rala, emergiendo de los puntos; ornamentación de color amarillo formada por tres bandas transversales sinuosas que no llegan a la sutura, a veces presentan pequeñas manchas circumhumerales; estrechados en la zona de las metacoxas; borde lateral sinuoso; ápice terminado en gruesos dientes de longitud variable; subelíptico por separado.

Faz inferior: Color negro con reflejos violáceos; abundante pilosidad de color blanco sucio; último esternito abdominal visible con margen apical truncado con suave escote curvo mediano.

Edeago: Alargado, estrechado hacia ambos extremos; parámeros con margen externo curvo; zona distal estrechada sinuosamente en la parte latero-anterior, desde donde comienza la zona sensorial oblicua, con largas sedas de color marrón; pene como un estilete delgado y largo (Fig. 14b).

Hembra: Difiere sólo por detalles que a primera vista no son apreciados: Ojos no salientes, surco mediano de la cabeza no profundo, distancia entre los ojos más de un ancho ocular y último esternito abdominal visible con margen distal suavemente curvo.

Material estudiado (1 ♂ + 2 ♀♀): Liebig, Entre Ríos, Argentina. nov. 1988. Holotipo (♂) depositado en la colección del Dr. Charles L. Bellamy. Alotipo y un paratipo, misma localidad, enero 1989, depositados en la colección del autor.

Etimologia: El nombre hace referencia a su color elitral negro con reflejos azul-violáceo profundo, característico de esta especie.

Dactylozodes* (*s.s.*) *rouleti conjundatrixis n. ssp.

Diagnosis (Holotipo ♂): Cuerpo alargado, lados subparalelos; élitros testáceo pálido, con la única

ornamentación consistente en la sutura negra con reflejos verdes; a veces, con una pequeña mancha sobre el callo humeral de color igual al de la sutura. Difiere de la forma típica, *rouleti rouleti* (Solier), por la coloración elitral ya citada y sobre todo por la puntuación elitral constituida por puntos aislados en pares y nunca abigarrados, irregulares ni profundos (Fig. 15).

Hembra: Difiere del macho por: frente moderadamente impresa; ojos poco o nada salientes; antenitos lobulados con vértice apical redondeado y último esternito abdominal visible con margen distal redondeado y sin escotadura mediana.

Distribucion geografica: Precordillera andina de Curicó, VII Región , 35° lat. sur.

Hospedero: Desconocido, siendo colectada en flores de *Senecio* sp.

Material estudiado (3 ♂♂ + 3 ♀♀) Río Teno, Curicó, VII Región. 26 nov. 1981, coll.: Luis Peña. Holotipo y 2 paratipos en la colección del autor; alotipo y 2 paratipos, misma localidad y fecha, en la colección del Sr. Sergio Roitman.

Etimologia: Nombre derivado de su característico esquema elitral de dos bandas testáceas contiguas, separadas por la sutura oscura.

Dactylozodes* (*s.s.*) *rouleti roitmani n. ssp.

Diagnosis (Holotipo ♂): Esta subespecie, bien configurada por su diseño elitral inconfundible, difiere de la subespecie típica de Solier por: su conformación más robusta, su ornamentación elitral verde o azul brillante sobre fondo amarillo-testáceo, anaranjado o rojo, formada por la sutura, mancha longitudinal sobre el callo humeral, unida generalmente a una banda transversal sobre la mitad elitral. El disco de la zona distal forma una flecha, dejando el borde externo amarillo, anaranjado o rojo (Fig. 16).

Edeago: Muy similar al de la forma típica, pero con lados externos de los parámeros más rectos hacia la base y lóbulo basal más estrecho.

Hembra: Difiere del macho por: surco mediano de la cabeza más suave y ojos no salientes; antenitos lobulados con extremo distal subredondeado y último esternito abdominal visible con margen apical redondeado.

Distribucion geografica: Desde Tongoy, Coquimbo, IV Región, hasta Aconcagua, V Región. (30° 20' lat. sur hasta 32° 40' lat. sur de Chile).

Material estudiado (18 ♂♂ + 17 ♀♀): Tongoy, Coquimbo, IV Región. 6/IX/1984, coll.: E. González de Roitman. Holotipo y 4 paratipos depositados en la colección del autor; alotipo, misma localidad y fecha, en Museo de Zoología de la Universidad de Concepción; 3 paratipos misma localidad y fecha depositados en la colección del Sr. Sergio Roitman; 5 paratipos misma localidad, 30/VIII/1985, coll.: J.E. Barriga, en la colección del mismo y 1 paratipo misma localidad, 5/VIII/1985, mismo colector, en la colección del mismo Sr. J.E. Barriga.

Socos, Limarí, Coquimbo, IV Región. 7/X/1987, coll.: J.E. Barriga. 5 paratipos en la colección del Sr. J.E. Barriga, 2 paratipos misma localidad, fecha y colector en la colección del autor y 2 paratipos misma localidad, 27/IX/1987, leg.: Henríquez, depositados en la colección del Sr. Sergio Roitman.

Km. 400, Ruta 5 Norte, Limarí, Coquimbo, IV Región. 27/IX/1987, coll.: T. Curkovic: 1 paratipo en la colección del autor; 1 paratipo misma localidad y fecha depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción y 1 paratipo misma localidad, fecha y colector en la colección del Sr. J.E. Barriga.

Morrillos, Coquimbo, IV Región. 21/X/1986. coll.: Th. Fichet. Un paratipo depositado en la colección del autor.

Quilmenco, Salamanca, IV Región. 23/X/1933. Un paratipo depositado en la colección del autor.

Huentelauquén, Illapel, IV Región. 2/X/1957. 2 paratipos en la colección del autor.

Petras Los Vilos, IV Región. 27/X/1987, coll.: L. Peña. 1 paratipo depositado en la colección del autor.

Boco, Quillota, V Región. 6/XI/1965, coll.: L. Peña. 1 paratipo depositado en la colección del autor.

Los Molles, Aconcagua, V región. 21/XI/1965, coll.: E. Olave. 2 paratipos depositados en la colección del autor.

ETIMOLOGIA: Especie dedicada al profesor Sr. Sergio Roitman, entusiasta estudioso de la entomofauna chilena y permanente colaborador del autor.

Dactylozodes* (*Parazodes*) *okea ornata n. ssp.

DIAGNOSIS (Holotipo ♂): Difiere de *okea okea* Kerr. por su ornamentación elitral de color testáceo, anaranjado o rojizo, constituido por una banda longitudinal sobre la primera costilla, interrumpida y ampliada hacia el margen externo cerca de la mitad elitral; una banda transversa entera sobre el tercio distal y una amplia zona preapical del mismo color, incluyendo casi siempre al ápice; tegumento superior elitral de color verde o azul brillante, forma sobre el disco apical una punta de flecha, generalmente abarcando la espina interna sutural; cuerpo más ancho y robusto que el de la especie típica (Fig. 17).

CARACTERES SEXUALES SECUNDARIOS: ♂: Ojos salientes; antenitos lobulados separados entre sí y vértice distal más puntiagudo; último esternito abdominal visible, con margen distal truncado y con suave escote mediano. ♀: Ojos no salientes; antenitos lobulados subyacentes, con vértice distal menos puntiagudo; último esternito abdominal visible, con margen distal subredondeado y sin escote mediano.

MATERIAL ESTUDIADO (11 ♂♂ + 5 ♀♀): Alturas Amblayo, 3.000 m, Salta, Argentina. Febr. 1987, coll.: M. Fritz. Holotipo depositado en la colección del autor.

Cuesta Obispo, 3.200 m, Aguada Guanacos, Salta, Argentina. Febr. 1989. Alotipo y cinco paratipos, misma localidad y fecha en la colección del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción.

Fama Balasto, Catamarca, Argentina. leg.: Weisser. Un paratipo depositado en la colección del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires.

Payogasta, 3.000 m, Salta, Argentina. coll.: M. Fritz. 4 paratipos depositados en la colección del Dr. Charles L. Bellamy y dos paratipos, misma localidad en la colección del autor.

Los Cardones, 3.000 m, Tucumán, Argentina. 2/III/1972. coll.: J.L.Neff. Dos paratipos depositados en la colección del Dr. Charles L. Bellamy.

ETIMOLOGIA: Nombre que resalta las diferencias con la especie típica, cuyo tegumento elitral superior es generalmente monocromático a diferencia de éste que posee varias bandas sinuosas testáceas.

ESTUDIO LARVAL (Láminas 18, 19, 20) (Preparado por el Dr. Svatopluk Bíly, Praga, Rep. Checa). Protórax ovalado, mesotórax con aspecto de anillo y metatórax cónico y corto; todo el cuerpo con pubescencia más bien larga (Fig. 18/1); placa pronotal redondeada y levemente triangular (Figs. 18/1y 19/5); placa prosternal ovalada; surcos pronotales en V invertida, muy finos, adelgazados posteriormente y levemente curvados hacia adentro (Figs. 18/1y 19/5); surco prosternal largo, un poco ensanchado en ambos extremos; dividiendo completamente la placa prosternal (Fig. 18/2); ambas placas con microespínulas muy finas y no pigmentadas (Fig. 19/9). Mandíbulas (Figs. 18/5,9 y 19/3) cortas y robustas, con dos dientes apicales muy obtusos; epistoma con dos pares de sedas sensoriales y un par de zonas sensoriales (Figs. 18/4 y 19/2,6); labro de margen anterior recto, débilmente trilobulado (figs. 18/4,8 y 19/2,6); labio levemente bilobulado con un par de largas sedas (Figs. 18/3,7 y 19/1,7); maxilas con gálea fuertemente desarrollada, presentando un sector con sedas finas en el margen externo (Figs. 18/3,7;19/1,7 y 20/1); esclerito submaxilar con 4 a 5 sedas y varias zonas sensoriales; antenas cortas, biarticuladas, segmento basal como anillo, con un anillo apical de espinas finas o pelos (Figs. 18/6; 19/4,8 y 20/2). Espiráculo mesotorácico (Fig. 18/10) muy alargado, cerca de 8 veces más largo que ancho; superficie interna del proventrículo sin estructuras.

MATERIAL ESTUDIADO: 4 larvas adultas de *D. rouleti confusa* (F. y G.) (largo: 20.0 - 23.0 mm; ancho protorácico: 3.1 - 3.9 mm.); 1 larva adulta de *D. rousseli rousseli* (Solier) (largo : 27.5 mm; ancho del protórax: 4.5 mm); 3 larvas adultas de *D. rousseli imperfecta* Cobos (largo: 26.0 - 30.5 mm; ancho protorácico: 4.6 - 4.9 mm); 1 larva adulta de *D. bifasciatus* Moore (largo: 29.0 mm; ancho protorácico: 4.7mm) y 1 larva adulta de *D. conjuncta conjuncta* Chevr.

Clave para las larvas del genero *Dactylozodes* Chevrolat

1 (2) Surcos pronotales en V invertida muy curvados hacia adentro (Fig. 18/1); escleritos submaxilares con 5 sedas (Fig. 18/3); antenito basal con largas espinas (Fig. 18/6)......................*rouleti confusa* (Fairmaire & Germain).

2 (1) Surcos pronotales en V invertida levemente curvados hacia adentro (Fig. 19/5); escleritos submaxilares con 4 sedas (Figs. 18/7 y 19/1,7); antenito basal con espinas cortas y finas (Fig. 20/2) o con pelos finosa (Fig. 19/4,8).

3 (4) Artículo antenal basal con espinas cortas y finas (Fig. 20/2)....................................*rousseli imperfecta* Cobos.

4 (3) Artículo antenal basal con finos pelos (Fig. 19/4,8).

5 (6) Sedas y zonas sensoriales del epistoma en una banda en zigzag (Fig.19/6)............................*bifasciatus* Moore

6 (5) Sedas y zonas sensoriales del epistoma en una banda recta (Figs. 19/2 y 18/8).

7 (8) Margen anterior del labro recto (Fig. 18/8); labio no codiforme (Fig. 18/7); mandíbulas con dientes pequeños y obtusos cerca del ápice (Fig. 18/9)...*conjuncta conjuncta* Chevrolat

8 (7) Labro con margen anterior levemente trilobulado (Fig. 19/ 2); labio cordiforme (Fig.19/1) mandíbulas con dientes pequeños u obtusos al medio del margen interno (Fig. 19/3)...........................*rousseli rousseli* (Solier)

CONCLUSIONES

Clave de identificacion de los subgeneros genero *Dactylozodes* Chevrolat

1. Antenas bruscamente lobuladas y provistas de una foseta porífera inferior a partir del 5° artejo inclusive.............3

   - Antenas bruscamente lobuladas y provistas de fosetas poríferas inferiores desde otros artejos......................2

2. Desde el 4°. Pronoto con profundo y ancho surco mediano longitudinal; ángulos basales con gancho romo encorvado hacia abajo de la base elitral..*Arqueozodes* n. subgen.

   - Antenas lobuladas desde el 6° o 7° artejo...4

3. Apice elitral redondeado y más o menos regularmente denticulado aserrado, rara vez acuminado en conjunto; ángulos latero-basales del pronoto normales...*Dactylozodes* Chevrolat

   - Apice elitral oblicuamente truncado por separado y aserrado entre dos largas espinas, una externa y otra presutural; ángulos latero-basales del pronoto prolongados en un corto gancho encorvado sobre los ángulos humerales de los élitros..*Neodactylozodes* Cobos

4. Antenas lobuladas desde el 6° artejo; pronoto por lo general globoso o regularmente convexo....*Parazodes* Cobos

   - Antenas lobuladas desde el 7° artejo; pronoto surcado en medio y excavado en la base.......*Stenozodes* Théry

Listado de especies y subespecies del genero *Dactylozodes* Chevrolat

Se han considerado las opiniones de varios especialistas consultados, así como las deducciones hechas a la luz del material estudiado de diversas colecciones.

Subgénero: *Arqueozodes* n. subgen.
sulcatus n. sp.

Subgénero: *Dactylozodes* Chevrolat 1837

bachmanni n. sp.
bernardi Théry 1911
= *joergenseni* Obenb. 1928
bifasciatus Moore 1986
borealis n. sp.
conjuncta conjuncta Chevrolat 1837
= *integrovittata* Théry 1935
= *vittata* (Lap. & Gory 1839)
= *cribricollis* (Fairm. & Germ. 1858)
= *poecilogastra* (Reed 1871)
= *similis* Obenberger 1922
conjuncta semivittata (Fairm. & Germ. 1858)
= *amplicollis* (Fairm. & Germ. 1858)
conjuncta stenoloma (Phil. & Phil. 1864)
= *cuyana* Kerremans 1906
= *attenuata* Germ. & Kerr. 1906
= *coerulans* Obenberger 1922
= *deyrollei* (Fairmaire 1867)
= *vittatella* Obenberger 1922
= *jucundissima* (Gory 1841)
cupricollis (Lap. & Gory 1839)
= *montagnei* (Solier 1849)
javierae Moore 1987
luteomarginatus n. sp.
minor (Solier) 1849
= *cylindrica* Germ. & Kerr. 1906
picta (Lap. & Gory) 1849)
= *rubronotata* (Solier 1849)
= *cribellata* (Fairm. & Germ. 1864)
= *quadricincta* Gem. & Har. 1869
quadrifasciata (Mannerheim 1837)
= *strandi* Obenberger 1928
quadrizonata (Blanchard 1846)
= *strandella* Obenberger 1936

rouleti rouleti (Solier 1849)
= *depressa* (Solier 1849)
rouleti confusa (Fairm. & Germ. 1858)
= *conjuncta* (Lap. & Gory 1839)
= *bivittata* (Solier 1849)
= *maculiventris* Reed 1871
rouleti conjundatrixis n. ssp.
rouleti roitmani n.ssp.
rousseli rousseli (Solier 1849)
rousseli imperfecta Cobos 1959
rufocaudalis Moore 1986
tucumana Théry 1911

Subgénero: *Neodactylozodes* Cobos 1959
spitzi Théry 1936

Subgénero: *Parazodes* Cobos
acutipennis n. sp.
alternans Chevrolat 1837
= *pudibunda* (Lap. & Gory 1839)
= *tricolor* (Fairmaire 1864)
apicalis Kerremans 1903
= *bomplandi* Obenberger 1922
atrocyaneo n. sp.
bivittata (Lap. & Gory 1839)
= *carinata* (Germain) 1854

bonaerensis n. sp.
bruchi Kerremans 1903
brulléi (Gory 1841)
catamarcalis n. sp.
cobosi n. sp.
dispar dispar Kerremans 1903
dispar orientalis Cobos 1959
dispar gratiosa Cobos 1959
fairmairei Kerremans 1897
= *chevrolati* Kerremans 1897
okea okea (Gory 1841)
okea ornata n. ssp.
platensis n. sp.
politus n. sp.
robustus Cobos 1959
rugicollis n. sp.
tetrazona Chevrolat 1938
= *oberthuri* Kerremans 1897

Subgénero: *Stenozodes* Cobos 1959
vigintiguttata (Perty 1830)
= *monteroi* Théry 1935
= *ptosimoides* Thoms. 1879

Clave general de identificacion de especies y subespecies del genero *Dactylozodes* Chevrolat

1. Antenas con poros sensoriales desde el 4° artejo..................................(Subgen. *Arqueozodes* n. sg.) *sulcatus* n. sp.

- Antenas con poros sensoriales desde otros artejos 5° , 6° o 7°..2

2. Antenas con poros sensoriales desde el 7° artejo.........................(Subgen. *Stenozodes* Théry) *vigintiguttata* (Perty)

- Antenas con poros sensoriales desde el 5° o 6° artejo..3

3. Antenas con poros sensoriales desde el 5° artejo; pronoto más o menos impreso en la base, generalmente con profunda foseta o surco mediano longitudinal..4

- Antenas con poros sensoriales desde el 6° artejo; pronoto sin surco profundo mediano y sin foseta ni depresión mediana en la base...26

4. Apice elitral redondeado y más o menos regularmente denticulado aserrado, rara vez acuminado en conjunto; ángulos latero-basales..5

- Apice elitral oblicuamente truncado, por separado, aserrados entre dos largas espinas, una externa y otra presutural; ángulos latero-posteriores del pronoto prolongados en un corto gancho encorvado sobre los ángulos humerales en los élitros..*spitzi* Théry

5. Diseño elitral constituido por bandas longitudinales subparalelas de dos o más colores, interrumpidas a veces por una banda transversa postmediana..6

- Diseño elitral diferente formado por manchas, bandas oblicuas transversales...15

6. Pronoto sin surco longitudinal ni foseta basal mediana...7

- Pronoto con surco longitudinal o foseta basal mediana...8

7. Cuerpo ancho, aplanado y de tamaño mediano; pronoto de color subnegro; bandas longitudinales elitrales tes-

táceas sobre la primera costilla, curvadas hacia la sutura en la zona distal; zona apical de los élitros fuertemente dentada......*tucumana* Théry

- Cuerpo delgado, subcilíndrico de tamaño pequeño; pronoto de color cobrizo oscuro; bandas elitrales amarillas sobre la primera costilla subrectas y paralelas; zona distal de los élitros no dentada..........*minor* (Solier)

8. Elitros aserrados con 4 ó 5 dientes fuertes en la zona apical; zona sutural oscura muy ancha, ocupando casi un tercio del ancho elitral......*bernardi* Théry

- Elitros sin fuertes dientes en la zona apical o sólo uno o dos terminales fuertes y algunos dientes incipientes a los lados; sutura normal......9

9. Pronoto con puntuación tupida y regular, con surco mediano, sin llegar a constituir foseta profunda en la base; ápice redondeado por separado......10

- Pronoto con puntuación menos tupida en los relieves salientes de la zona discal; base pronotal con profunda foseta mediana; ápice redondeado en conjunto, con pequeños dientecillos, si hay......13

10. Diseño elitral de color verde o verde azulado, cubriendo gran parte del disco, dejando el borde lateral de color amarillo, anaranjado o rojo; a veces este borde invade pequeñas áreas en la zona preapical o se forma una pequeña mácula sobre el callo humeral......*rouleti rouleti* (Solier)

- Diseño elitral sin zona discal verde o azulada; sutura oscura, de diferente color que la zona adyacente......11

11. Elitros enteramente de color amarillo testáceo, salvo la sutura y a veces, una mancha sobre el callo humeral de color verde oscuro, que puede alargarse en escasos ejemplares hasta el tercio distal de los élitros; ápice truncado oblicuamente y con dos o tres dientes terminales......*rouleti conjundatrixis* n. ssp.

- Elitros con primera costilla de color testáceo, anaranjado o rojo interrumpida......12

12. Banda elitral longitudinal testácea, nunca anaranjada o roja, interrumpida en la zona distal sin formar banda transversal de ese color; margen lateral a veces interrumpido por la coloración del resto elitral: verde, azul o negro azulado......*rouleti confusa* (Fairm. & Germ.)

- Banda elitral longitudinal testácea, anaranjada o roja, interrumpida sobre la mitad el y luego posee una banda transversa del mismo color, delgada, poco sinuosa que no llega a la sutura. Este esquema produce una mancha con aspecto de flecha sobre el disco de la zona apical de color verde o azul......*rouleti roitmani* n. ssp.

13. Diseño elitral constituído por bandas longitudinales enteras de color testáceo sobre la primera costilla......14

- Diseño elitral formado por banda longitudinal sobre la primera costilla y toda la zona distal del tercio apical de color testáceo, restando sólo una larga mancha humeral oscura, negro o negro-azulado ......*conjuncta semivittata* (Fairm. & Germ.)

14. Pronoto subcónico de color cobrizo brillante; borde lateral del pronoto de color amarillo testáceo ......*conjuncta conjuncta* Chevrolat

- Pronoto transversal, subcuadrangular, de color negro subopaco, más ancho que largo sin borde lateral amarillo ......*conjuncta stenoloma* (Phil. & Phil.)

15. Diseño elitral diferente, constituído casi enteramente por disco negro, con margen lateral de color testáceo, el cual se curva hacia la sutura en la zona preapical como una banda transversa no sinuosa, además de dos pequeñas áreas testáceas un poco más hacia la base que no llegan a la sutura......*luteomarginatus* n. sp.

- Diseño elitral diferente del anterior, constituído por bandas transversales subrectas u oblicuas, además de manchas humerales o apicales más o menos largas; pronoto con o sin fosetas basales......16

16. Pronoto sin foseta basal mediana profunda, a veces con una suave impresión......17
- Pronoto con profunda foseta basal mediana......21

17. Pronoto sin surco mediano longitudinal; élitros de lados paralelos, ornamentados con tres bandas transversales subparalelas de color verde...*bachmanni* n. sp.

- Pronoto con surco mediano longitudinal, completo o interrumpido, a veces muy leve y fino.........................18

18. Protórax con mancha de color testáceo, anaranjado o rojo que abarca el borde lateral del pronoto, gran parte o todo el prosterno y el proceso prosternal mediano...19

- Protórax sin mancha de color testáceo, anaranjado o rojo...20

19. Tegumento superior ceroso; pronoto de color negro opaco con una leve impresión mediana basal y surco mediano longitudinal bien definido; prosterno anaranjado o rojizo..*javierae* Moore

- Tegumento superior brillante; pronoto de color verde brillante, con toda la base impresa, sin depresión marcada al medio y surco longitudinal muy fino y a veces no bien definido; prosterno parcialmente de color testáceo, anaranjado o rojizo hacia los lados y proceso prosternal mediano.............*cupricollis* (Lap.& Gory)

20. Elitros de color negro, azul o verde brillante; tamaño pequeño; ornamento elitral formado por tres bandas de color testáceo, transversas y finas que no llegan a la sutura, pareciendo más bien 6 manchas elitrales; zona apical con 3 ó 4 dientes pequeños...*borealis* n. sp.

- Elitros de color testáceo con tres bandas transversales negras submates que llegan a la sutura y una mancha subtriangular apical del mismo color; ápice y zona adyacente fuertemente dentada......*quadrizonata* Blanchard

21. Diseño elitral tricolor muy particular, formado por una área de color amarillo que cubre la zona discal anterior que se prolonga sobre la segunda costilla hasta la mitad; el resto del disco elitral es verde brillante hasta el ápice; zona latero-apical del margen elitral es de color anaranjado o rojo, con un pequeño ensanchamiento hacia el disco, de color amarillo..*rufocaudalis* Moore

- Diseño elitral basado fundamentalmente en bandas transversales oscuras sobre fondo de color testáceo, anaranjado o rojo; a veces con manchas sobre el callo humeral se alargan longitudinalmente.....................22

22. Puntuación pronotal y de los élitros profunda, gruesa, aislada y redonda; tegumento superior satinado, opaco debido a la fuerte microescultura poligonal; puntuación elitral en serie doble, más ancha que la costilla ....*quadrifasciata* Mannerheim

- Puntuación pronotal y elitral no profunda ni gruesa; tegumento superior brillante; series dobles de puntos intercostales no profundos ni gruesos..23

23. Pronoto subcónico hacia adelante; élitros con puntuación distribuida regularmente, en serie doble alternada de puntos, del mismo ancho que las costillas que casi desaparecen; tegumento elitral generalmente rojizo y verde ....*picta* (Lap. & Gory)

- Pronoto transversal; puntuación elitral más fina y en serie doble paralela de puntos próximos, más anchos que las costillas; tegumento elitral de color testáceo, nunca rojizo...24

24. Ornamentación elitral constituida por dos bandas transversales subparalelas, enteras no sinuosas postmedianas y una mancha alargada hasta el tercio anterior sobre el callo humeral...*bifasciatus* Moore

- Ornamentación elitral constituida por tres bandas transversas delgadas, a veces sinuosas, enteras o interrumpidas, con mancha longitudinal sobre el callo humeral, corta, interrumpida o alargada hasta el cuarto distal.....25

25. Ornamentación elitral formada por tres bandas transversales enteras o interrumpidas sinuosas, a veces la de la zona distal forma una pequeña mancha discal; la banda transversa más anterior se une a la longitudinal sobre el cuarto basal..*rousseli rousseli* (Solier)

- Ornamentación elitral formada por bandas longitudinales negras azuladas sobre las dos costillas externas, llegando al cuarto apical y dos o tres bandas transversas finas que se unen a las longitudinales ....*rousseli imperfecta* Cobos

26. Ornamentación elitral formada exclusivamente por bandas transversales oscuras sobre tegumento de color testáceo o rojizo....35

- Ornamentación elitral nunca constituida exclusivamente por bandas transversales....27

27. Ornamentación elitral formada exclusivamente por bandas longitudinales oscuras, testáceas o rojizas subparalelas....33

- Ornamentación elitral nunca formada exclusivamente por bandas longitudinales....28

28. Ornamentación elitral formada por bandas longitudinales y transversales simultáneamente....30

- Ornamentación elitral constituida por un solo color, salvo la sutura....29

29. Elitros enteramente de color testáceo, salvo la sutura....*apicalis* Kerremans

- Elitros enteramente de color verde o verde dorado, a veces con dos o tres pequeñas manchas discales de color amarillo....*okea okea* (Gory)

30. Pronoto impreso fuertemente en la base, tanto a los lados como al medio; ornamentación elitral de color verde brillante formada por dos bandas transversales subparalelas, más anchas que el espacio que las separa, siendo la más cercana a la mitad elitral unida a la mancha humeral longitudinal amarilla sobre la primera costilla, muy expandida en las zonas latero-escutelares....*okea ornata* n. ssp.

- Pronoto sin impresiones basales fuertes; ornamentación elitral formada por dos finas bandas transversales testáceas, algo oblicuas y una delgada banda de color amarillo sobre la primera costilla, alargada hasta el tercio apical....31

31. Puntuación del pronoto muy fina y espaciada; interespacios mucho más anchos que los puntos; escutelo liso y brillante, convexo; cuerpo alargado, lados paralelos hasta la zona preapical; pronoto negro-bronceado brillante. Ornamentación elitral sin ribete amarillo lateral, salvo pequeñas máculas o ausentes; banda transversa postmediana oblicua y delgada sin llegar a la sutura; la banda preapical subrecta más ancha y subentera. Long. 8-9 mm....*dispar orientalis* Cobos

- Puntuación del pronoto fuerte, densa; interespacios tan grandes como los puntos; escutelo deprimido al medio y chagringado en esta parte; cuerpo más robusto, con lados no paralelos, sinuados después de los hombros. Pronoto verde o bronce-cobrizo, poco brillante....32

32. Puntuación pronotal más menuda; coloración pronotal bronceado-cobrizo; pilosidad muy larga en los élitros, similar a la del pronoto; ornamentación elitral con ribete lateral amarillo desde la base hasta la mitad; bandas transversales finas y sinuosas, llegando a la sutura Long. 13-14mm....*dispar dispar* Kerremans

- Puntuación del pronoto muy fuerte y apretada; coloración pronotal verde claro; pilosidad elitral corta y homogénea; ornamentación elitral con ribete lateral prolongado en la base hacia el escutelo; banda longitudinal sobre la primera costilla fuertemente ensanchada en la zona prebasal; banda transversal postmediana pequeña, sin alcanzar la mitad elitral; banda elitral transversa preapical sinuosa, más ensanchada hacia el costado. Long. 10mm....*dispar gratiosa* Cobos

33. Diseño elitral formado por la sutura de color verde, con 2 ó 3 ensanchamientos hacia el disco; el resto elitral de color rojo....*bruchi* Kerremans

- Diseño elitral formado por bandas longitudinales subparalelas; sobre la primera costilla una de color amarillo....34

34. Pronoto con una suave quilla longitudinal mediana; élitros bicolores, nunca rojos, con costillas subiguales; denticulación apical incipiente....*bivittata* (Lap. & Gory)

- Pronoto sin quilla mediana longitudinal; élitros a veces con zonas laterales rojas, con la primera costilla más fuerte que las restantes; denticulación apical fuerte....*alternans* Chevrolat

35. Diseño elitral consistente en bandas transversales o manchas oscuras en la zona preapical y ápice, siendo el resto de color testáceo; zona apical fuertemente serrada....*apicalis* Kerremans

- Diseño elitral formado por bandas transversales distribuidas a todo lo largo elitral y nunca testáceos enteros..........36

36. Costillas elitrales y espacios intercostales subiguales en ancho y altura, salvo la primera que es más desarrollada, apareciendo la puntuación como hileras simples longitudinales de puntos aislados..........37

- Costillas laterales marcadamente más desarrolladas que los espacios entre ellas separadas por espacios intercostales siempre menores que el ancho de cada costilla; puntuación de serie doble..........38

37. Pronoto globoso sin surco longitudinal mediano; cuerpo estrechado desde la mitad al ápice; aspecto acuminado; élitros con ápice truncado irregularmente; bandas transversales sinuosas, más delgadas hacia los bordes laterales..........*robustus* Cobos

- Pronoto menos globoso debido a un incipiente surco mediano longitudinal, dividiendo el disco en dos suaves abultamientos; élitros estrechados en curva desde el cuarto apical al extremo distal; zona apical fuertemente aserrada, terminando elípticamente con dientes bien definidos; bandas transversales más anchas que los espacios que las separan, subparalelas y levemente sinuosas..........*tetrazona* Chevrolat

38. Elitros acuminados en la zona distal, terminando angulosamente o con alguna prolongación..........39

- Elitros terminados redondeadamente, generalmente por separado..........41

39. Puntuación pronotal gruesa, irregular, con vermiculaciones irregulare; bandas elitrales transversas anchas, subiguales a los espacios que las separan..........*acutipennis* n.sp.

- Puntuación pronotal fina, densa y regular, sin vermiculaciones; bandas elitrales transversas más angostas que los espacios que las separan..........40

40. Costillas elitrales aplanadas; bandas transversales dos a tres veces más delgadas que el espacio que las separa; tamaño medio a grande..........*bonaerensis* n.sp.

- Costillas elitrales fuertes; bandas transversales poco menores que el espacio que las separa; tamaño pequeño..........*brulléi* (Gory)

41. Puntuación pronotal densa, fina y poco profunda..........42

- Puntuación pronotal gruesa y puntos profundos..........43

42. Pronoto transversal, 1, 3 veces más ancho que largo, impreso fuertemente en la zona basal; margen anterior pronotal avanzado al medio; costillas esplanadas, aplanadas en la mitad anterior; banda transversal anterior no interrumpida..........*cobosi* n.sp.

- Pronoto subcuadrangular, aproximadamente tan ancho como largo, levemente impreso en la zona basal; margen anterior pronotal no avanzado al medio; costillas fuertes, no explanadas; mancha sobre la primera costilla a veces alargada interrumpiendo la banda transversa anterior..........*politus* n.sp.

43. Pronoto subcuadrangular, tan largo como ancho..........44

- Pronoto transversal, 1, 3 veces más ancho que largo..........45

44. Tegumento elitral superior negro con visos azules-violáceos, con tres bandas transversas interrumpidas que no llegan a la sutura, delgadas y sinuosas, de color amarillo..........*atrocyaneo* n.sp.

- Tegumento elitral superior verde-azulado con tres bandas transversas enteras y subparalelas no sinuosas, con zonas laterales elitrales rojizas..........*rugicollis* n.sp.

45. Costillas elitrales aplanadas, especialmente en la mitad anterior, con puntuación intercostal fina y no profunda; bandas transversas elitrales negras mate; lados de los mismos subparalelos, redondeados cerca del extremo..........46

- Costillas elitrales fuertes, con puntuación intercostal gruesa y profunda; bandas transversales elitrales de color verde brillante; lados elitrales acuminados desde la mitad elitral al ápice..........*catamarcalis* n.sp.

46. Cuerpo alargado, 4 veces su ancho; bandas elitrales transversas paralelas, subrectas y poco variables en su ancho .... *platensis* n.sp.

- Cuerpo más macizo, 3,5 veces su ancho; bandas elitrales transversas muy sinuosas y de ancho variable .... *fairmairei* Kerremans

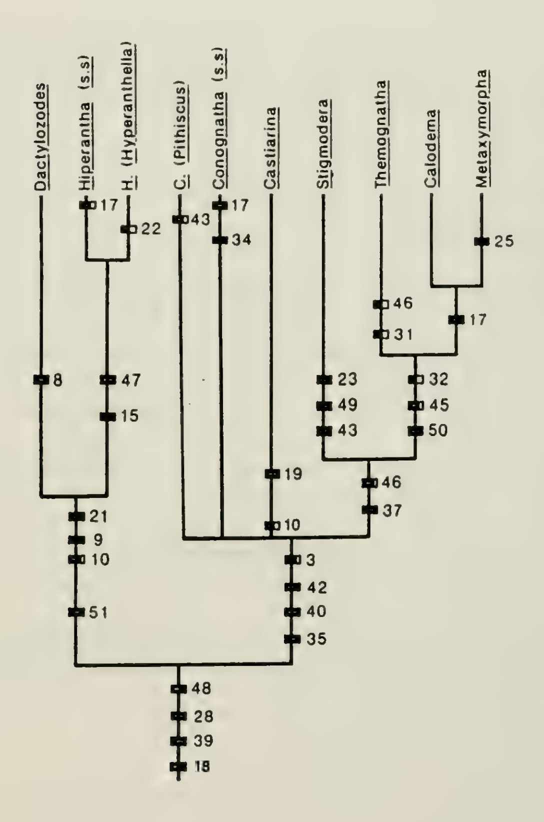


FIGURA 1. Cladograma resumen de las evidencias logradas de relaciones filogenéticas en la tribu Stigmoderini. Los números indican la cantidad de carcateres considerados (Gardner 1989). Los cuadrados parcialmente negros indican que la apomorfía considerada no la poseen todas las especies del mismo taxón.

COMENTARIO FINAL

Si aceptamos la validez de la morfología antenal, específicamente, la cantidad de antenómeros sensoriales para aislar subgéneros, sobre todo la evolución hacia la reducción de los artículos con fosas poríferas de 7 a 6,5 y finalmente sólo 4 en *Stenozodes* Cobos, esta evolución nos lleva hacia el oriente del continente sudamericano, confirmando la teoría de cierto sentido de migración desde Chile (90% de especies con 6 antenómeros sensoriales) hacia Argentina (25% con 6 antenitos poríferos y 75% con 5 antenitos poríferos) y finalmente Brasil (100% especies con 4 antenitos sensoriales).

No se ha encontrado evidencias que sugieran que la fauna australiana y la neotropical de la tribu Stigmoderini representen linajes diferentes. Un carácter que es generalmente encontrado en la mayoría (no en todos) de los Stigmoderini neotropicales, es la denticulación apical de los élitros, pero este carácter es de polaridad desconocida y fácilmente pudo aparecer algunas veces, como ocurre en otras tribus de bupréstidos. Algunos caracteres presentes permiten sostener que existe una relación más estrecha entre *Conognatha* Eschz y la fauna australiana que con las otras taxa neotropicales (Gardner, 1989).

Si esta hipótesis está correcta, puede significar que los linajes *Dactylozodes* e *Hiperantha* se separaron del resto de los Stigmoderini antes de la separación del continente Gondwana. También podría significar que antes que ocurriera el quiebre continental se produjo el surgimiento de un segundo linaje (*Conognatha*), el cual coincidentemente quedó restricto al área que llegó a ser Sudamérica y el otro taxa quedó en el área que llegó a formar Australia. En otras palabras, el quiebre del continente Gondwana produjo la formación de dos poblaciones de un único ancestro original, dando origen, esa población neotropical, a *Conognatha* y la población australiana que derivó en *Stigmodera*, *Castiarina*, *Themognatha*, *Calodema* y *Metaxymorpha*, siendo esta última la explicación más convincente para la distribución observada de los géneros.

Existe un número grande de ejemplos de paralelismo evolutivo entre componentes de la fauna australiana-Nueva Guinea y neotropical. En *Dactylozodes* y *Castiarina* encontramos pulvillos tarsales reducidos, antenas comprimidas y reducción del número de antenómeros aserrados sensoriales.

AGRADECIMIENTOS

Muchos han sido los que han cooperado a que este trabajo se haya terminado, especialmente Gloria House del Smithsonian Institution, Estados Unidos, Axiel C. Bachmann del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina, Charles L. Bellamy del Transvaal Museum, Sudáfrica; Gayle Nelson del College of Osteopathic, California, Estados Unidos. A todos ellos mis agradecimientos por los materiales facilitados para estudiar las especies no chilenas del grupo.

BIBLIOGRAFIA

Bellamy, Ch. 1985. "A Catalogue of the higher taxa of the family Buprestidae(Coleoptera). Navor. Nas. Mus. Bloem., 4 (15): 405-472.

Blackwelder. 1944. "Checklist of the Coleopterous Insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America". Mus. Bull. 185, pars 2: 189-341.

Blanchard, Ch. 1846. *In* Brullé: "Histoire des Insects, traitant de leurs moeurs et de leurs métamorphoses en géneral, et comprenant une nouvelle classification fondée sur leurs rapports naturels". Paris, 2: 105-222.

Chevrolat, L. 1837. "Centurie de Buprestides". Rev. Ent. Silb., 5: 41-110.

Cobos, A. 1959. "9ª Nota sobre Bupréstidos Neotropicales. Rectificaciones y descripciones diversas". Arch. Inst. Aclim., 8: 29-48.

Fairmaire, L. 1864. "Note sur quelques Coléoptères recueillis par M. Ph. Germain a Mendoza dans les Cordilière. An. Soc. Ent. France, 4 (4): 261-274.

Fairmaire, L. 1867. "Révision des Coléoptères du Chili". Ann. Soc. Ent. Fr.,7(4): 617-630.

Fairmaire, L. y P. Germain. 1858. "Révision des Coléoptères du Chili". Ann. Soc. Ent. Fr., 6 (3): 709-742.

Gardner, J. 1989. "Revision of the genera of the Tribe Stigmoderini (Coleoptera: Buprestidae) with a Discussion of Phylogenetic Relationships". Invertebr . Taxon., 3: 291-361.

Gemminger, M. y E. Harold. 1869. "Catalogus coleopterorum hucusque descriptorum synonymicus et systematicus". Cat. Col., 5: 1347-1608.

Germain, P. 1854. "Descripción de 21 especies nuevas de Coleópteros de Chile". An. Univ. Chile, 11: 326-336.

Germain, P. y Ch. Kerremans. 1906. "Buprestides du Musée de Santiago (Chili)". Ann. Soc. Ent. Belg., 50: 377-394.

Gory, H. 1841. "Histoire naturelle et iconographie des insectes coléoptères". París. Mon. Bupr., suppl.: 1-124.

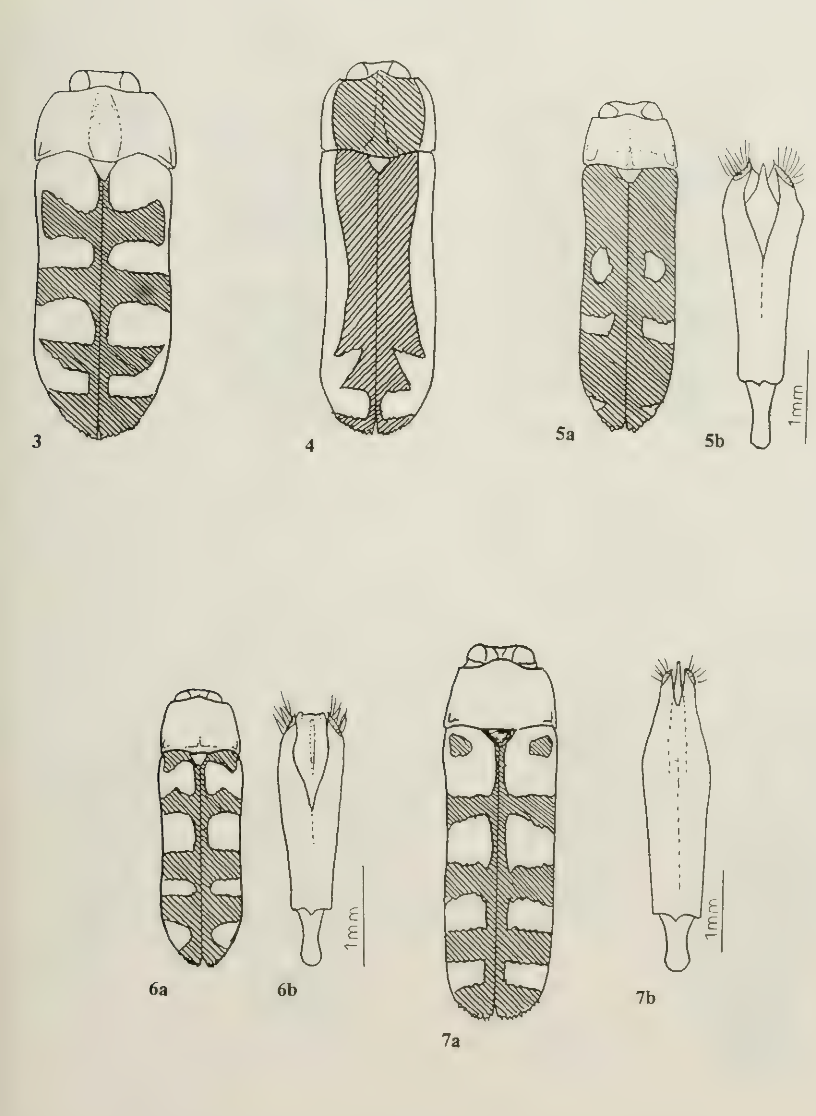
Kerremans, Ch. 1897. "Voyages de M. E. Gounelle au Brésil". Mém. Soc. Ent. Belg., 6: 1-146.

Kerremans, Ch. 1903. *In* Wytsman, "Genera Insecto-

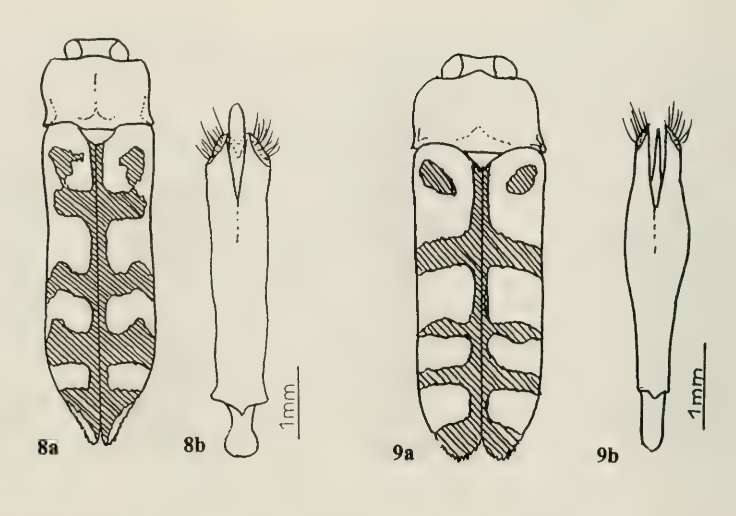
rum", fasc. 12a y 12b: 1-338.
LAPORTE, F. Y H. GORY. 1835-39. "Histoire Naturelle et iconographie des insectes coléoptères". Mon. Bupr., I: pp.
MANNERHEIM, C. 1857. "Enumeration des buprestides, et description de quelques nouvelles espèces de cette tribu de la famille des sternexes, de la collection de M. le Comte Mannerheim". Bull. Soc. Nat. Mosc., 10(8): 3-126.
MOORE, T. 1986. "Aporte al conocimiento de los Bupréstidos de Chile". 3ª contribución. Rev. Chilena Ent., 13: 37-46.
MOORE, T. 1987. "Aporte al conocimiento de los Bupréstidos de Chile". 4ª contribución. Rev. Chilena Ent., 15: 13-19.
OBENBERGER, J. 1922. "Studien, über die Buprestiden". Ent. Blätt., 18: 68-75, 178-188.
OBENBERGER, J. 1928. "Opuscula buprestologica I". Arch. Nat., 92 (A,; 10-11): 113-224, 225-350.
OBENBERGER, J. 1936. "Eine Festarbeit zum sechzigjährigen jubiläum meines Freundes Univ. Prof. Dr. Embrik Strand. Festschrift zum 60. Geburtstage von Professor Dr. Embrik Strand". 1: 97-145.
PERTY, M. 1830. "Insecta Brasiliensia" (Fasc. 1): 1-60.
PERROUD, B-P. 1853. "Descriptions de quelques Coléoptères nouveauxou peu conmus". Ann. Soc. Linn. Lyon, 1(2): 389-528.
PHILIPPI, R. Y F. PHILIPPI. 1864. "Beschreibung einiger neven chilenischen Käfer". Stett. Ent. Zeit., 25: 266-284, 313-406.
REED, E. 1871. "Catálogo de las especies chilenas de la familia de las Buprestideas". Anal. Univ. Chile, 38: 405-429.
SOLIER, A. 1849. *In* Gay, "Historia física y política de Chile". Hist. Fis. Chile, Zool., 4: 478-508.
STEINHEIL, E. 1872. "Symbolae ad historiam coleopterorum Argentinae". Att. Sol. Italiana Sci. Nat., 15 : 554-578.
THERY, A. 1911. "Buprestides nouveaux". Mém. Soc. Ent. Belg., 18: 1-58.
THERY, A. 1935. "Note sur les buprestides du Museum de Leiden". Zool. Med., 18: 241-256.
THERY, A. 1936. "Quelques buprestides nouveaux du Brasil (troisième note). Revista Ent., 6: 37-47.

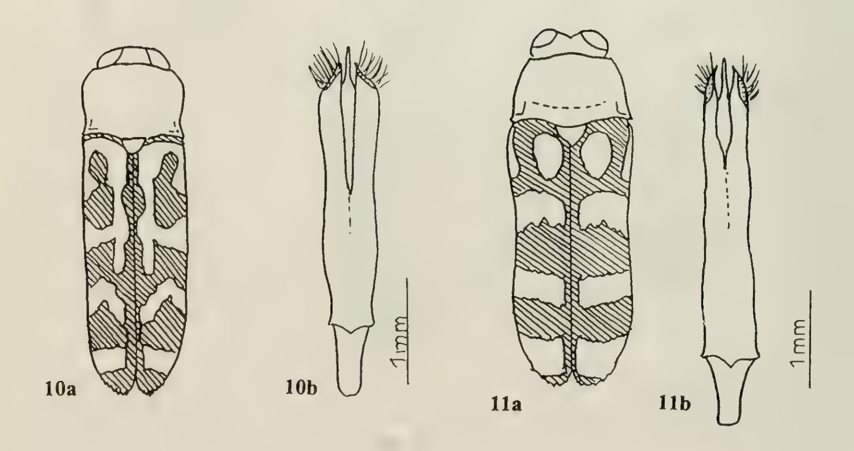


FIGURA 2. Distribución del género *Dactylozodes* Chevrolat.

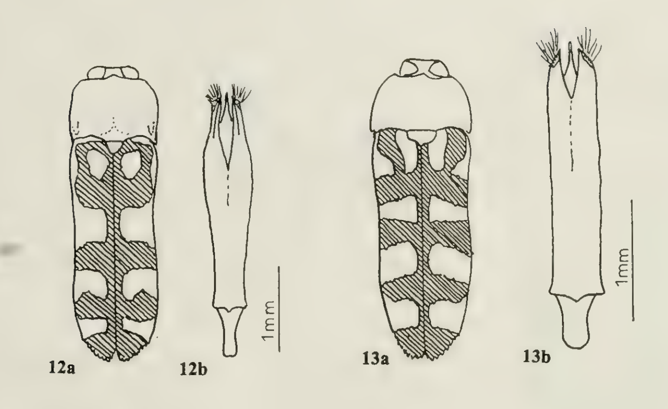


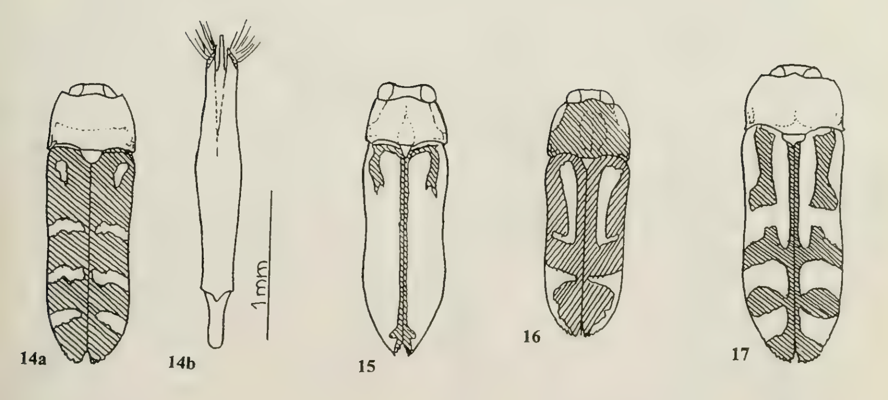
FIGURAS 3-7. 3, silueta de *D. (Arqueozodes) sulcatus* n. sp.; 4, silueta de *D. (s.s.) luteomarginatus* n. sp.; 5a, silueta de *D. (s.s.) borealis* n. sp.; 5b, silueta del edeago; 6a, silueta de *D. (s.s.) bachmanni* n. sp.; 6b, silueta del edeago; 7a, silueta de *D. (Parazodes) platensis* n. sp.; 7b, silueta del edeago.





FIGURAS 8-11. 8, silueta de *D. (Parazodes) acutipennis* n. sp.; 8b, silueta del edeago; 9a, silueta de *D. (Parazodes) bonaerensis* n. sp.; 9b, silueta del edeago; 10a, silueta de *D. (Parazodes) politus* n. sp.; 10b, silueta del edeago; 11a, silueta del edeago *D. (Parazodes) catamarcalis* n. sp.; 11b, silueta del edeago.





Figuras 12-17. 12a, silueta de *D. (Parazodes) rugicollis* n. sp.; 12b, silueta del edeago; 13a, silueta de *D. (Parazodes) cobosi* n. sp.; 13b, silueta del edeago; 14a, silueta de *D. (Parazodes) atrocyaneo* n. sp.; 14b, silueta del edeago; 15a, silueta de *D. (s.s.) rouleti conjundatrixis* n. ssp.; 16b, silueta de *D. (s.s.) rouleti roitmani* n. ssp. y 17, silueta de *D. (Parazodes) okea ornata* n. ssp.

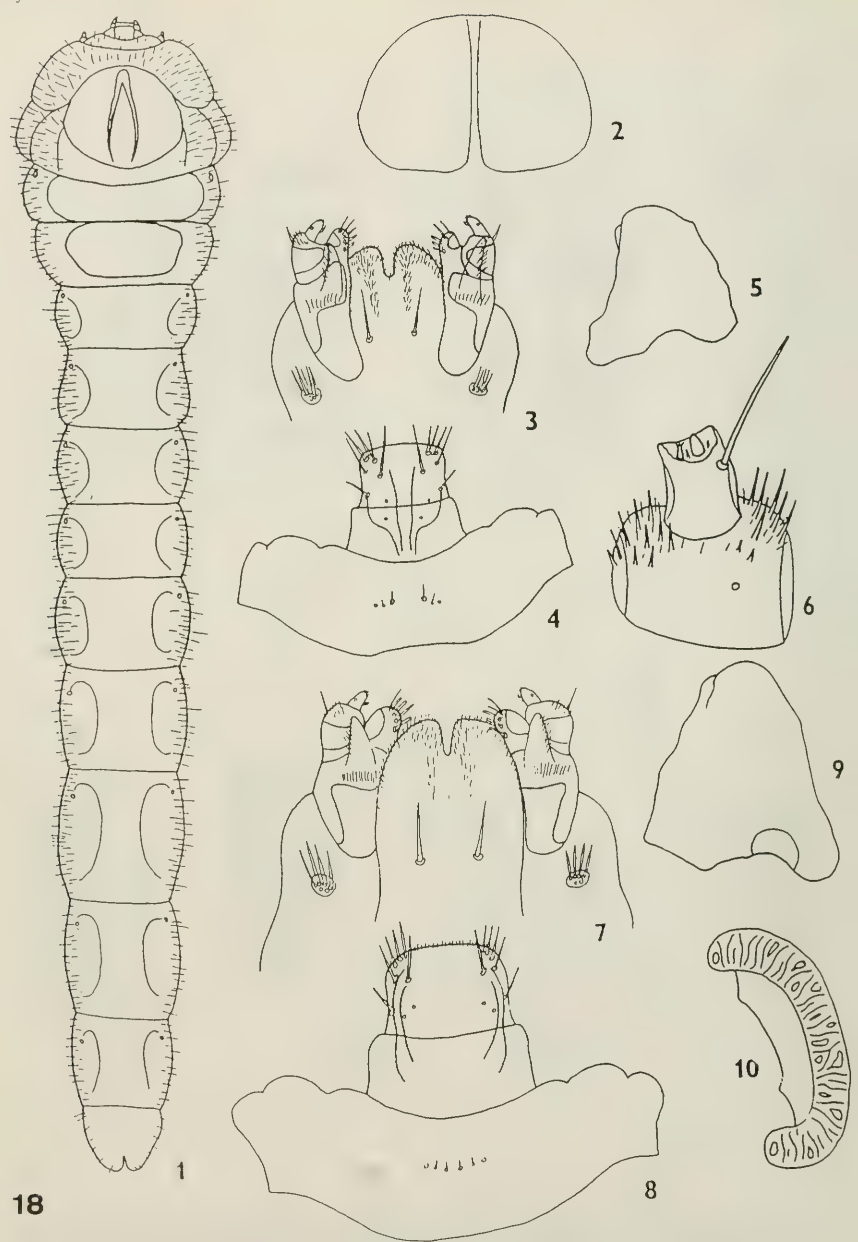


FIGURA 18. Morfología de las larvas del género *Dactylozodes*. (Ver explicación en el texto).

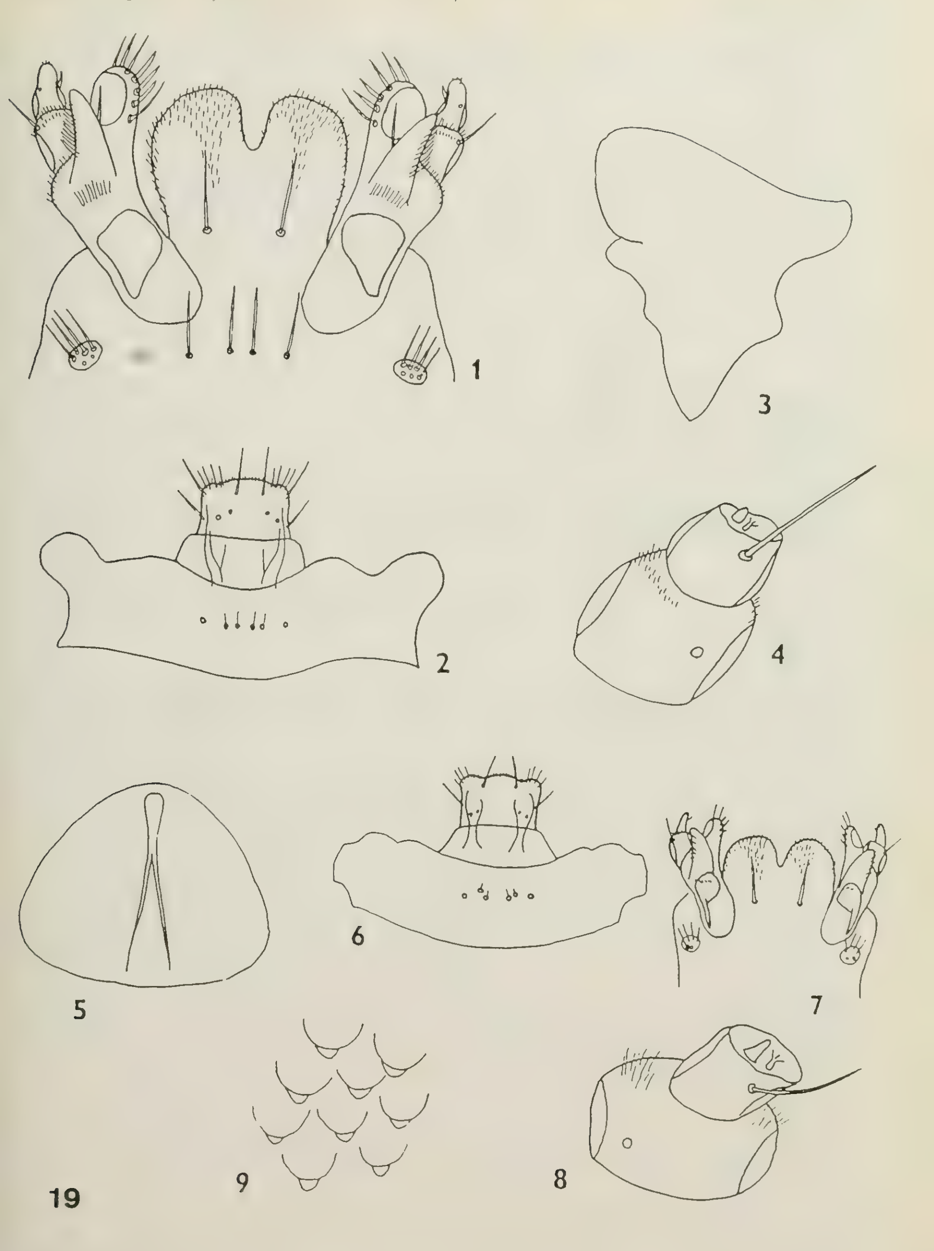
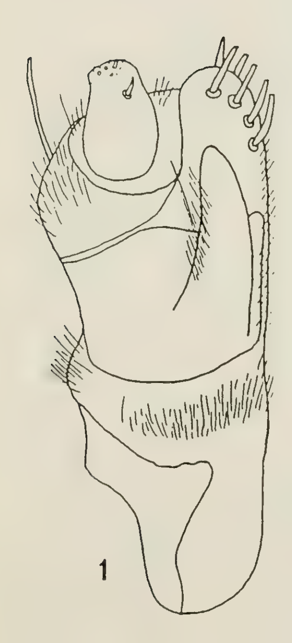


Figura 19. Morfología de las larvas del género *Dactylozodes*. (Ver explicación en el texto).



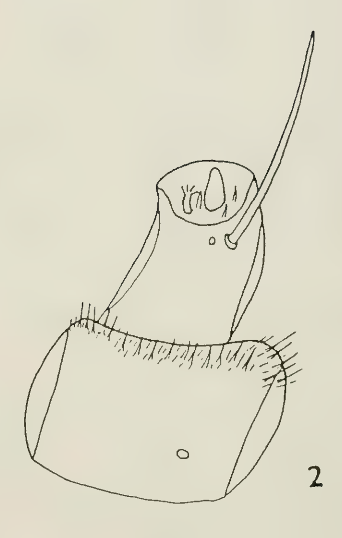


FIGURA 20. Morfología de las larvas del género *Dactylozodes*. (Ver explicación en el texto).

REGLAMENTO DE PUBLICACIONES DE LA REVISTA GAYANA ZOOLOGIA

La revista Gayana Zoología, dedicada al distinguido naturalista francés radicado en Chile, don Claudio Gay, es el órgano oficial de Ediciones de la Universidad de Concepción, Chile, para la publicación de resultados de investigaciones originales en las áreas Biológicas y Ciencias Naturales relacionadas con la zoología. Es periódica, de un volumen anual compuesto por dos números.

Recibe trabajos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, elaborados según las normas del presente reglamento. La recepción es permanente.

Acepta trabajos escritos en idioma español o inglés. La publicación en otros idiomas deberá ser consultada previamente al Director.

Gayana Zoología recibe además libros para ser comentados y comentarios de libros, comunicaciones de eventos científicos, obituarios, notas científicas, los cuales se publicarán sin costo luego de ser aceptados por el Comité Editor.

Los trabajos deberán ser entregados en disco de computador según se especifica en el Reglamento de formato más tres copias impresas completas (incluir fotocopia de figuras y fotos originales), a doble espacio con líneas de 15 cm de longitud y letra no menor de 12 puntos (excepto letras de la familia Times).

El Director de la Revista, asesorado por el Comité de Publicación, se reserva el derecho de aceptar o rechazar el trabajo. Estos se enviarán a pares para su evaluación.

Texto

El título principal debe ir todo escrito en letra mayúscula y expresar el contenido real del trabajo. Si incluye un nombre genérico o específico, se indicará el rango sistemático inmediatamente superior (ej. Orden, Familia).

El texto deberá contener: Título, título en inglés (o español si el trabajo está en inglés), nombre de los autores, dirección de los autores, Resumen, Abstract, Palabras claves y Keywords (máximo 12 palabras o nombres compuestos separados por coma), Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, Agradecimientos y Bibliografía. Estos títulos deberán ir en mayúsculas sin negrita. Los nombres de los autores, dirección de los autores, Palabras claves y Keywords deben ir en altas y bajas (normal), al igual que el resto de los títulos no indicados arriba.

Si por alguna circunstancia especial el trabajo debe ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor deberá exponer su petición al Director.

La primera prueba de imprenta será enviada al autor principal para su corrección antes de la impresión definitiva. Si ello fuera imposible o dificultoso, la corrección será realizada por un Comité de Publicación *ad hoc*, dicha comisión no se hará responsable de lo mencionado en el texto, por lo cual se solicita que los manuscritos vengan en su forma definitiva para ser publicados (jerarquizar títulos, subtítulos, ortografía, redacción, láminas, etc.

Los nombres científicos y las locuciones latinas serán las únicas que irán en *cursiva* en el texto. La primera vez que se cite una unidad taxonómica deberá hacerse con su nombre científico completo (género, especie y autor).

Las medidas deberán ser expresadas en unidades del sistema métrico separando los decimales con punto (0.5). Si fuera necesario agregar medidas en otros sistemas, las abreviaturas correspondientes deben ser definidas en el texto.

Las citas en el texto deben incluir nombre del autor y año (ejemplo: Smith, 1952). Si hay dos autores se citarán separados por & y seguidos del año previa coma (ejemplo: Gómez & Sandoval, 1985). Si hay más de dos autores, sólo se citará el primero seguido de la expresión *et al.* y coma (ejemplo: Seguel *et al.*, 1991). Si hay varios trabajos de un autor en un mismo año, se citará con una letra en secuencia adosada al año (ejemplo: 1952a).

La Bibliografía incluirá sólo las referencias citadas en el texto, dispuestas por orden alfabético del apellido del primer autor, sin número que lo anteceda. La cita deberá seguir las normas de Style Manual of Biological Journals para citar correctamente fechas, publicaciones, abreviaturas, etc.

La nomenclatura se regirá por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Figuras

Las figuras se numerarán en orden correlativo con números arábigos. Las tablas de igual modo con números romanos. Cada tabla debe llevar un título descriptivo en la parte superior.

Los dibujos deben ser de alto contraste y deben llevar una escala para facilitar la determinación del aumento.

Las fotografías se considerarán figuras para su numeración; serán en blanco y negro o en color, brillantes, de grano fino y buen contraste y deben ser acompañadas de una escala para la determinación del aumento. La inclusión de fotografías o figuras en color deberá ser consultada previamente al Director de la Revista.

No se aceptarán fotografías y dibujos agrupados en la misma lámina. Las fotografías deben ser recortadas para mostrar sólo los caracteres esenciales y montadas en cartulina blanca sin dejar espacios entre ellas cuando se disponen en grupos.

En la copia impresa del trabajo se deberá indicar en forma clara y manuscrita la ubicación relativa de las tablas y figuras, si procede.

Las ilustraciones deberán tener un tamaño proporcional al espacio en que el autor desea ubicarlas; ancho una columna: 70 mm; ancho de página: 148 mm; alto de página: 220 mm incluido el texto explicativo.

Las láminas originales no deberán tener más del doble del tamaño de impresión ni ser inferior a éste. Se recomienda considerar las reducciones para los efectos de obtener los números de las figuras de similar tamaño dentro del trabajo, luego que éstas se sometan a reducciones diferentes.

En el reverso de las láminas originales se deberá indicar el nombre del autor, título del trabajo y número de figuras.

Al término del trabajo se deberá entregar en forma secuencial las explicaciones de cada una de las figuras.

Reglamento de formato

Los manuscritos se recibirán sólo en discos de computador de 3.5", formateados para computadores Apple Macintosh o IBM/PC compatibles. Los trabajos pueden tener el formato de cualquiera de los siguientes programas: Microsoft Word (cualquier versión)- WordStar (3.0 al 6.0) - WordPerfect 4.2 ó 5.1 (PC o Mac).

Letra. Cualquiera letra tamaño 12 o superior, excepto Times.

Espacios. Colocar un único espacio después de cualquier signo ortográfico [punto, coma, comillas, dos

puntos, punto y coma] y **nunca antes del signo ortográfico**. La única excepción a esta regla se aplica en las iniciales del autor en la Bibliografía y en las citas en el trabajo.

Párrafos. Los párrafos deben ir sin sangría, justificados y sin espacio entre un párrafo y otro.

En lo posible evite las palabras subrayadas, si desea destacar algo utilice **negrita**. Destine los caracteres cursiva para los nombres científicos o palabras latinas, incluso si se escriben en mayúsculas. Cuando encabezan un párrafo deben ir en ***negrita cursiva***.

Comillas. Sólo usar doble comillas (" "), no usar otro signo similar o equivalente.

Letras griegas. No incluir letras griegas en el texto, ni provenientes del teclado ni manuscritas. En su lugar escribir el nombre de la letra (ejemplo: alfa), en la impresión definitiva aparecerá el carácter griego.

Macho y Hembra: para indicar, en Material Examinado, los símbolos macho y hembra, éstos deben escribirse (macho, hembra), en la impresión definitiva aparecerá el símbolo correspondiente.

Bibliografía. Los nombres de los autores deben ir en altas y bajas. Coloque un punto antes y después del año de publicación (ejemplo: Smith, J.G. & A.K. Collins. 1983.). No use sangrías. Para las referencias que son volúmenes no use espacio después de dos puntos (ejemplo: Rev. Biol. Mar. 4(1):284-295).

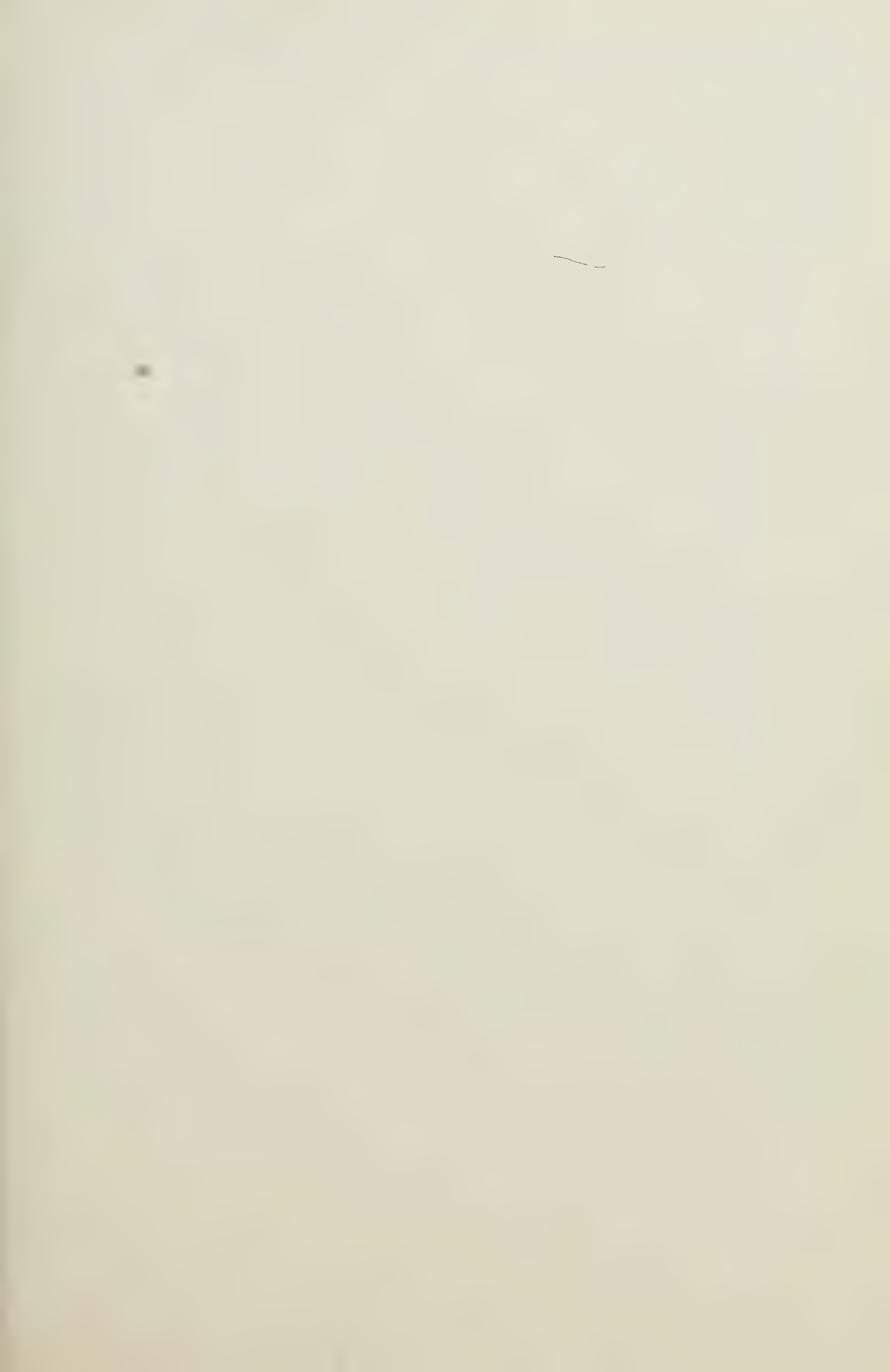
Tablas. Reducir al máximo el uso de tablas o cuadros complicados o difíciles de componer. No usar espaciador para separar una columna de otra en las tablas, para ello usar exclusivamente tabuladores. No se aceptarán trabajos que contengan tablas confeccionadas con espaciador.

Los manuscritos que no cumplan con esta reglamentación serán devueltos a sus autores para su corrección antes de incorporarlos al proceso de revisión.

Valor de impresion

El valor de la publicación es de US$ 20.00 por página (con láminas en blanco y negro) y de US$ 35.00 por página (con láminas en color).

El Director de la Revista considerará la exención total o parcial del valor de publicación para manuscritos no originados en proyectos de investigación.



ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 61 NUMERO 1 1997

CONTENIDO/CONTENTS



Deseamos establecer canje con revistas similares
Correspondencia, Biblioteca y canje:

COMITE DE PUBLICACION
CASILLA 2407, CONCEPCION
CHILE

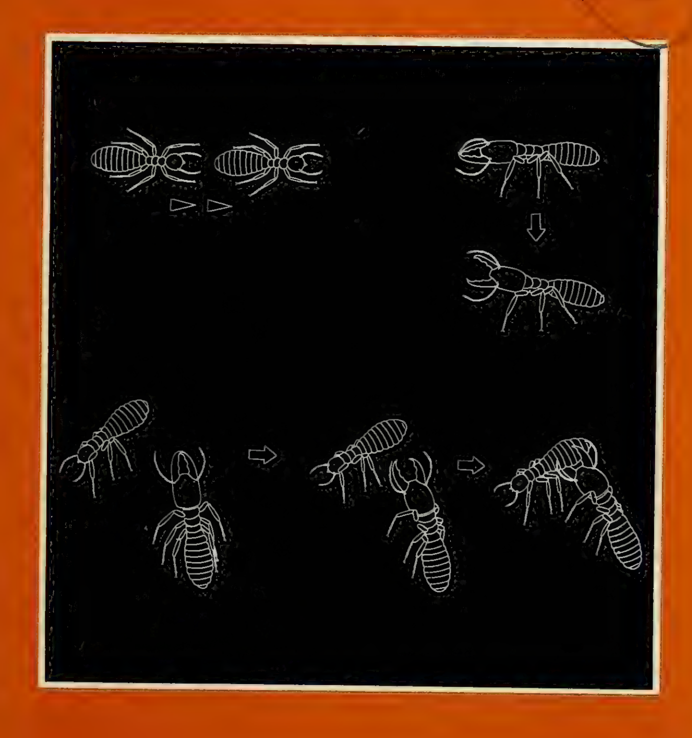
EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 61 NUMERO 2 1997

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y OCEANOGRAFICAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CHILE

DIRECTOR DE LA REVISTA
Andrés O. Angulo

REEMPLAZANTE DEL DIRECTOR
Oscar Matthei J.

REPRESENTANTE LEGAL
Augusto Parra Muñoz

PROPIETARIO
Universidad de Concepción

DOMICILIO LEGAL
Víctor Lamas 1290, Concepción, Chile

EDITOR EJECUTIVO SERIE ZOOLOGIA
María E. Casanueva

Para las instrucciones a los autores, ver reglamento en Gayana Zoología 61(1), 1997.

Indexado en Bulletin Signaletique (Abstract, CNRS, Francia), Pascal Folio (Abstract, CNRS, Francia); Periodica (Index Latinoamericano, México); Marine Sciences Contents Tables (MSCT, Index FAO); Biological Abstract (BIOSIS); Entomology Abstract (BIOSIS); Zoological Records (BIOSIS); Ulrik's International Periodical Directory; Biological Abstract.

Diagramación
Débora M. Cartes



ISSN 0016-531X



ZOOLOGIA

VOLUMEN 61 NUMERO 2 1997

CONTENTS

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

ISSN 0016-531X



VOLUMEN 61 NUMERO 2 1997

CONTENIDO

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

"Los infinitos seres naturales no podrán perfectamente conocerse sino luego que los sabios del país hagan un especial estudio de ellos".

CLAUDIO GAY, Hist. de Chile, 1:14 (1848)

Portada: *Porotermes quadricollis*
(ver Fig. 1a, b y c; pág. 112).

ESTA REVISTA SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE IMPRESOS ANDALIEN
CONCEPCION, CHILE,
EN EL MES DE DICIEMBRE DE 1997,
EL QUE SOLO ACTUA COMO IMPRESORA
PARA EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Gayana Zool. 61(2): 87-96, 1997. ISSN 0016-531X

PRESENCIA DEL MOLUSCO INVASOR *LIMNOPERNA FORTUNEI* (DUNKER, 1857) (BIVALVIA; MYTILIDAE) EN EL BAJO PARANA

PRESENCE OF THE INVASIVE MOLLUSK LIMNOPERNA FORTUNEI *(DUNKER, 1857) (BIVALVIA; MYTILIDAE) IN THE LOWER PARANA RIVER*

Carlos Villar*, Liliana Mercado**, Alberto Rodrigues Capítulo*** & Carlos Bonetto***

RESUMEN

Limnoperna fortunei fue detectada por primera vez en América, en el Río de la Plata, en 1991. En el presente trabajo se evaluó la presencia de *L. fortunei* en los últimos 500 km de su principal afluente, el río Paraná, desde la ciudad de Paraná hasta la desembocadura. El tamaño de los ejemplares y la frecuencia de tallas en Arroyo Seco, 300 km aguas arriba de la desembocadura, sugieren que *L. fortunei* se hallaría en el área desde hace al menos dos años. Se comparó la condición de los bivalvos en los diferentes sitios de muestreo y en la salida del circuito de refrigeración de la Central Nuclear Atucha I, en Lima. El deterioro observado en la condición y el menor tamaño y peso de los moluscos en el canal de descarga de la Central, se debería al impacto térmico producido por el efluente. El deterioro en la condición de los moluscos muestreados en Otamendi, sobre el Paraná de las Palmas, comparados con los muestreados en Brazo Largo, sobre el Paraná Guazú, podría deberse al mayor grado de contaminación que sufre el primero, donde se localizan asentamientos industriales importantes (Zárate, Campana), pocos km aguas arriba del sitio de muestreo.

PALABRAS CLAVES: Mytilidae, *Limnoperna fortunei*, efectos antrópicos, río Paraná, Argentina.

ABSTRACT

Limnoperna fortunei was first reported in America in the Río de la Plata in 1991. The presence of *Limnoperna fortunei* in the last 500 km stretch of its main affluent, the Paraná river, from the city of Paraná up to its confluence is here assessed. Shell length and size class distribution in Arroyo Seco, 300 km upstream the mouth, suggested that *L. fortunei* may have been in the area since at least two years. Body condition was compared between sites and at the effluent of the refrigeration system of the Nuclear Power Plant Atucha I, in Lima. The meager condition, the low weight and short length at this site may be due to the thermal impact of the effluent. The meager body condition of the mollusks sampled at Otamendi, at the Paraná de las Palmas river, compared with the ones sampled at Brazo Largo, on the Paraná Guazú river, may be due to the major pollutant load affecting the former, with important industrial settlements (Zárate, Campana) a few km upstream of the sampling site.

KEYWORDS: Mytilidae, *Limnoperna fortunei*, anthropic effects, Paraná river, Argentina.

INTRODUCCION

Limnoperna fortunei (Dunker, 1857) (Bivalvia; Mytilidae) es una especie dulceacuícola, oriunda de ríos y arroyos de China y del sudeste de Asia (Morton, 1977) (Fig. 1). Su presencia en América se registró por primera vez en Argentina en septiembre de 1991, sobre el litoral del Río de la Plata (Pastorino *et al.*, 1993). En 1994 *L. fortunei* fue hallada en la costa uruguaya del Río de la Plata, en el departamento de Colonia (Scarabino & Verde, 1994). Darrigrán & Pastorino (1995) actualizaron recientemente la información existente sobre bivalvos invasores en la Argentina, registrando a *L. fortunei* en la costa bonaerense del Río de la Plata. También fue observada su presencia en una franja mayor a 3.000 m de la costa frente a Palermo (Rodrigues Capítulo *et al.*, en prensa).

L. fortunei es la tercera especie invasora que

Instituto de Limnología "Dr. Raul A. Ringuelet". Av. Calchaquí Km 23,5 (1888) Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina.
*Becario de Perfeccionamiento de la CIC; **Becaria de Iniciación del CONICET; ***Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET.

ingresa a Sudamérica utilizando al Río de la Plata como vía de acceso (Darrigrán, 1995). Las especies invasoras suelen reunir las siguientes características: temprana maduración sexual, alta capacidad reproductiva y amplia adaptación ambiental y distribución geográfica. Ituarte (1981) cita por primera vez en América del Sur, en el Río de la Plata, la presencia de dos especies de bivalvos del sudeste de Asia, *Corbicula fluminea* (Muller, 1774) y *Corbicula largillierti* (Philippi, 1811). En la actualidad, y debido a su alto poder adaptativo-reproductivo, las especies de *Corbicula* (Megerle, 1811) se expandieron en Argentina, no sólo en el área rioplatense (Darrigrán, 1992), sino también por el resto de la Cuenca del Plata, llegando a encontrarse en los ríos Carcarañá (Córdoba) (Corigliano & Malpassi, 1993), Paraná y Uruguay (Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, Misiones y Chaco) y en cuerpos de agua anexos (Darrigrán & Coppola, 1994).

Las poblaciones de *L. fortunei* se han asentado sobre todo sustrato duro que encontraron a su disposición: troncos, raíces expuestas, murallones, suelos de tosca y rocas. Este modo de vida, atípico de las almejas de agua dulce autóctonas, junto con la ausencia de predadores y su alto poder reproductivo-adaptativo, son factores causantes de potenciales problemas de "biofouling", como los provocados por *Dreissena polymorpha* (Pallas) ("mejillón cebra"), otra especie de pelecípodo dulceacuícola morfológica y funcionalmente semejante a *L. fortunei*. En Estados Unidos, Canadá y Europa, *D. polymorpha* obstruye con sus conchillas los sistemas de cañerías de las centrales energéticas, sistemas refrigerantes, sistemas potabilizadores de agua, etc. (Darrigrán, 1995).

Este mismo autor sostuvo que una posible vía de ingreso de los bivalvos a la cuenca del Plata podría relacionarse con actividades comerciales entre la República Argentina y los países de donde son originarias estas tres especies invasoras. Debido a que los intercambios comerciales se realizaron en su mayor parte por barco, el autor plantea la hipótesis de que las larvas de estas especies podrían haber sido transportadas en las aguas dulces que los barcos utilizaron como lastre. Esta presunción fue realizada por Allen (1953) para otras especies estuariales y marinas.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la presencia de *L. fortunei* en el Bajo Paraná, en el área que abarca desde la ciudad de Paraná (Entre Ríos) hasta la desembocadura en el Río de la Plata, y observar si las poblaciones de este molusco sufren alguna alteración en su estado de condición entre los diferentes sitios de muestreo y en particular en torno a la descarga del efluente del circuito de refrigeración de la Central Nuclear Atucha I (Buenos Aires).

MATERIALES Y METODOS

Sitios de muestreo: Los muestreos se llevaron a cabo en el Bajo Paraná a la altura de la ciudad de Paraná, Arroyo Seco (25 km aguas abajo de Rosario), Brazo Largo (sobre el río Paraná Guazú), Lima y Otamendi (sobre el río Paraná de las Palmas), a 480, 270, 50, 70 y 40 km de la desembocadura en el Río de la Plata, respectivamente (Fig. 2).

El muestreo en la localidad de Lima fue realizado en agosto de 1996 en las inmediaciones de la Central Nuclear Atucha I y en el canal de salida del circuito de refrigeración de la Central. Los restantes muestreos se llevaron a cabo en octubre del mismo año en la zona costera del río. El número de ejemplares estudiado fue de 477. Los mismos fueron recolectados mediante la utilización de una espátula. Durante el período de estudio la altura hidrométrica del río Paraná se hallaba inusualmente baja, lo cual facilitó el acceso a zonas costeras normalmente cubiertas por el agua.

Parametros fisico-quimicos: A fin de estudiar la calidad del agua para evaluar el posible efecto de ésta sobre las poblaciones de *L. fortunei*, se determinó en cada sitio de muestreo la temperatura del agua, el contenido de oxígeno disuelto (oxímetro YSY 51B), el pH (pHmetro ORION 250A) y la conductividad (conductímetro digital). Se tomaron muestras de agua subsuperficiales para la determinación del contenido de calcio y magnesio (titulación con EDTA) y de la alcalinidad (titulación de Gran) según APHA (1985). Los sólidos suspendidos fueron determinados como la diferencia en peso luego de filtración a través de filtros Whatman GF/C previamente tarados.

Estado de condicion: Se midió el largo y el ancho (mm) de los ejemplares mediante un calibre ($\pm$ 0.1 mm) y se registró su peso total húmedo con una balanza Mettler H80 ($\pm 10^{-4}$g).

Se calculó una regresión del ln del peso total húmedo (mg) en función del ln del largo de los ejemplares (mm) para cada sitio de muestreo (Sokal & Rolhf, 1979). Las regresiones fueron comparadas mediante un análisis de covarianza (Statistica, 1993). Las líneas de regresión que no difirieron significativamente entre sí fueron combinadas para calcular una ecuación de regresión común. Los ejemplares colectados en el canal de descarga del circuito de refrigeración de la Central Nuclear Atucha I fueron estudiados aparte.

Ejemplares de *L. fortunei* muestreados en la salida del circuito de enfriamiento de la Central y en Arroyo Seco fueron medidos y se registró su peso seco libre de cenizas. Este fue determinado como la diferencia en peso de los bivalvos secados en estufa a 60°C durante 48 horas y calcinados en mufla a 450°C durante 5 horas. Se utilizaron los ejemplares colectados en Arroyo Seco como grupo control ya que éstos no difirieron significativamente de las demás poblaciones estudiadas. Se realizó una regresión del ln del peso seco libre de cenizas (mg) en función del ln del largo (mm) para cada sitio de muestreo. Se compararon las regresiones mediante un análisis de covarianza para evaluar si existirían diferencias en el estado de condición de los ejemplares entre ambos sitios de muestreo.

RESULTADOS

L. fortunei fue observada en la totalidad de los sitios muestreados. En todos los casos los ejemplares se hallaban asentados sobre substratos duros: en Paraná y Arroyo Seco sobre tosca, en Brazo Largo y Otamendi sobre pilotes de madera de los muelles, y en las inmediaciones de la Central Nuclear Atucha I en los murallones y estructuras de hormigón, en las estructuras metálicas del enrejado presente en la entrada al circuito de refrigeración de la planta y en las paredes del canal de salida de agua del mismo circuito.

Los valores de los parámetros físico-químicos medidos se representan en la Tabla I. Se observó un aumento en la conductividad aguas abajo de la ciudad de Rosario. Los valores de oxígeno disuelto fueron similares en todos los sitios. Se observaron valores mayores de sólidos suspendidos y de pH en Brazo Largo. Los demás parámetros no difirieron significativamente entre las estaciones de muestreo.

En la Tabla II se observa el número de ejemplares capturados en cada sitio de muestreo y sus caracteres merísticos, y en la figura 3 la distribución de frecuencias relativas de las tallas del bivalvo en cada sitio, agrupados en intervalos de 1 mm. En cuatro de los lugares estudiados se observó la presencia de al menos 5 grupos de tallas distintas que podrían corresponder a diferentes clases de edades. El 50% de los ejemplares estaba comprendido entre las tallas de 7 y 14 mm. El largo mínimo fue de 2.1 mm, y el máximo de 29.0 mm. El peso total húmedo varió entre 51 y 2.762 mg, con un valor medio de 334 mg. En la población muestreada en el canal de descarga de la Central Nuclear Atucha se observó la presencia de los primeros tres grupos de tallas, sin registrarse ejemplares de un tamaño mayor a 16 mm. El peso total húmedo máximo registrado en este sitio fue de 215 mg.

Se observó una correlación positiva entre el largo y el ancho de la valva ($r^2= 0.88$, $n= 280$, $p < 0.01$).

Se observaron diferencias significativas en la regresión ln - ln del peso total húmedo en función del largo entre los ejemplares muestreados en Otamendi y los demás sitios de muestreo ($p < 0.05$). Estos últimos no difirieron entre sí, por lo cual se calculó una ecuación de regresión común. Ambas regresiones fueron significativas ($p < 0.01$). Las ecuaciones obtenidas para Otamendi y el conjunto de las demás estaciones de muestreo fueron las siguientes:

$$\ln \text{peso total húmedo} = -1.15 + 2.46 \ln \text{largo}$$
$$(r^2= 0.96,\ n= 86,\ p < 0.01)$$

$$\ln \text{peso total húmedo} = -1.55 + 2.68 \ln \text{largo}$$
$$(r^2= 0.94,\ n= 185,\ p < 0.01),$$

respectivamente. Las pendientes de las rectas difirieron significativamente entre sí ($p < 0.05$). Los ejemplares de mayor tamaño tienen una relación peso total húmedo - largo de la valva menor en la población de Otamendi (Fig. 4).

Las líneas de regresión ln - ln del peso seco libre de cenizas en función del largo calculadas a partir de los ejemplares colectados en Arroyo Seco y en el canal de descarga de la Central Nuclear Atucha I en Lima resultaron significativas

($p < 0.01$). Las ecuaciones respectivas obtenidas fueron las siguientes:

ln peso seco= - 4.59111 + 2.90681 ln largo
($r^2 = 0.91$, n= 54, $p < 0.01$)

ln peso seco= - 4.16874 + 2.61816 ln largo
($r^2= 0.95$, n= 59, $p < 0.01$)

Las pendientes de ambas rectas difirieron significativamente entre sí ($p < 0.05$), siendo mayor la obtenida con los ejemplares colectados en Arroyo Seco. A medida que los ejemplares de *L. fortunei* se desarrollan en Lima, la proporción peso seco - largo de la valva disminuye (Fig. 5).

DISCUSION

A pesar de su reciente ingreso al continente, que data del año 1991, *L. fortunei* ya ha expandido su zona de distribución geográfica en forma notoria, habiéndose detectado su presencia hasta la ciudad de Paraná, provincia de Entre Ríos, 500 km aguas arriba de su desembocadura en el Río de la Plata. Esto confirma las anteriores aseveraciones sobre su alta capacidad invasiva y posibilidad de expansión en la cuenca debido a la presencia de características morfofuncionales adecuadas que le permitirían una rápida colonización (Darrigrán & Coppola, 1994).

El aumento de la conductividad del agua entre las ciudades de Paraná y Arroyo Seco se debería al aporte salino del río Salado, aguas arriba de Rosario, que es un afluente del río Paraná de relativamente bajo caudal, pero de alta salinidad (Bonetto *et al.*, en prensa). Los mayores valores de sólidos suspendidos y de pH en Brazo Largo se deberían a la dinámica hídrica del río en la zona. El sitio muestreado es un área de activa sedimentación, con la formación de grandes bancos de arcillas y limos. No se observaron diferencias en la calidad del agua en el tramo del río estudiado que pudieran afectar al asentamiento y posterior desarrollo de *L. fortunei*.

Cabe destacar que no se cuenta con trabajos publicados sobre la biología reproductiva de esta especie en la región. En varias de las muestras se observó la presencia de ejemplares de 2 a 3 mm de largo total, siendo esto evidencia de activa reproducción de la especie hacia el fin del invierno y primavera temprana.

Según Darrigrán (1997) el tamaño máximo de *L. fortunei* es de aproximadamente 30 mm, con una longevidad de 3 años. La observación de ejemplares de hasta 29 mm de largo en Brazo Largo y Otamendi sugiere que el bivalvo poblaría esta zona desde hace por lo menos dos años. La presencia de un gradiente decreciente de tamaños máximos observados en los diferentes sitios de muestreo aguas arriba del río Paraná demuestra una colonización más reciente en A. Seco y Paraná (Tabla II). La observación de 5 grupos de tallas en Otamendi (Fig. 3) sugiere la ocurrencia de 2 eventos reproductivos por año. Sin embargo, al ser *L. fortunei* una especie dioica, no puede descartarse una eventual diferenciación en el crecimiento de las cohortes de machos y hembras que podrían enmascarar los datos.

Las diferencias observadas en la condición de la población de *L. fortunei* presente en Otamendi (Fig. 4), sobre el Paraná de las Palmas, podría ser indicativo de un estrés ambiental en este brazo del río Paraná debido a la presencia de contaminantes en el agua provenientes de fuentes ubicadas aguas arriba del sitio de muestreo, como las ciudades de Zárate y Campana y el polo petroquímico de esta última. Foe & Knight (1987) observaron que la respuesta del estado de condición de otro bivalvo, *Corbicula fluminea*, estaba relacionado con un gradiente de estrés. Cantelmo-Cristini *et al.* (1985) monitorearon la carga metabólica de energía de ejemplares de *C. fluminea* trasplantados a lo largo de un gradiente de contaminación en el río Raritan, Estados Unidos, y observaron una relación inversa entre la carga de energía de los moluscos y dicho gradiente. La población de bivalvos presente en Brazo Largo, a la misma distancia de la desembocadura en el Río de la Plata que la de Otamendi, pero ubicada sobre el Paraná Guazú, no difiere de las demás poblaciones muestreadas aguas arriba. *L. fortunei* podría hallarse sujeta a niveles inferiores de contaminación en este sitio, al no haber sobre este brazo del río asentamientos urbanos ni industriales importantes que descarguen sus efluentes al mismo.

La ausencia de ejemplares mayores a 16 mm en la muestra tomada en el canal de descarga de la Central, podría deberse al impacto sufrido por los mismos debido al aumento de la temperatura que se registra en el efluente. A lo largo del año la temperatura del agua del canal de salida se eleva en promedio 11°C por encima del valor

presente en el agua del río, no registrándose cambios en los demás parámetros físico-químicos (Mariazzi *et al.*, 1995). Este aumento en la temperatura podría llegar a valores letales para la especie en los meses de verano, durante los cuales los autores reportaron temperaturas del agua de hasta 37°C. Mattice & Dye (1975) observaron que temperaturas superiores a 32°C se hallan por encima de los valores de tolerancia térmica registrados para *C. fluminea*. La ausencia de los grupos de mayor talla en este sitio sería indicativo de que *L. fortunei* no toleraría las condiciones extremas de temperatura registradas durante el verano en el lugar. El estrés térmico al que la especie se halla sujeto también se evidenciaría en la condición en que se encuentran los organismos. La disminución de la proporción entre el peso seco y el largo de la valva (Fig. 5) sería demostrativo del deterioro paulatino al que se ven sujetos. Foe & Knight (1987) observaron un deterioro en la condición de ejemplares de *C. fluminea* trasplantados a lo largo de un gradiente térmico producido por la descarga de un circuito de refrigeración de la planta de energía Antioch Pacific en el delta de los ríos San Joaquín - Sacramento en California.

La presencia de este bivalvo en las inmediaciones de la Central Nuclear es de importancia debido a los inconvenientes que causan estos organismos al obstruir con sus conchillas los sistemas de cañerías, tanto en centrales nucleares como en sistemas potabilizadores de agua. No sería de extrañar la aparición de problemas futuros referentes a estos aspectos.

BIBLIOGRAFIA

Allen, F.E. 1953. Distribution of marine invertebrates by ships. Austr. Jour. Mar. Fresh. Res., 4(2): 307-316.

Apha. 1985. Standard Methods for the examination of water and wastewater. Amer. Publ. Health Assoc. Washington, 1268 pp.

Bonetto, C., C. Villar, L. de Cabo & P. Vaithiyanathan. (En prensa). Hydrochemistry of a large floodplain river. Verh. Internat. Verein. Limnol.

Cantelmo-Cristini, A., F.E. Hospod & R.J. Lazell. 1985. An *in situ* study of the adenylate energy charge of *Corbicula fluminea* in a freshwater system. *In*: Vernberg F. J., Thurberg F.P., Calabrese A. and Vernberg W. (eds) Marine Pollution and Physiology: Recent advances. Univ. South Carolina Press, Columbia, SC, 45-62.

Corigliano, M. & R. Malpassi. 1993. Macroinvertebrados en la confluencia de dos ríos de llanura. XVI Reunión Argentina de Ecología. Resúmenes, 346 pp.

Darrigran, G. 1992. Variación temporal y espacial de la distribución de las especies de *Corbicula* (Megerle, 1811) (Bivalvia, Corbiculidae) en el estuario del Río de la Plata, Rep. Arg. Neotrópica 38(99):59-63.

Darrigran, G. 1997. Invasores en la Cuenca del Plata. Ciencia Hoy 7(38):17-22.

Darrigran, G. & A. Coppola. 1994. Los bivalvos invasores del Río de la Plata. Su potencial uso como bioindicadores ambientales. Tankay, 1: 150-152.

Darrigran, G. 1995. Moluscos invasores en la Cuenca del Plata. Actas del Seminario sobre Conservación de los Recursos Acuáticos Costeros del Noreste Bonaerense, 26-27 septiembre, Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", 36 pp.

Darrigran, G. & G. Pastorino. 1995. The recent introduction of a freshwater asiatic bivalve, *Limnoperna fortunei*, into South America. The Veliger 38(2): 171-175.

Foe, C. & A. Knight. 1987. Assesment of the biological impact of point source discharges employing Asiatic clams. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 16: 39-51.

Ituarte, C.F. 1981. Primera noticia acerca de la introducción de pelecípodos asiáticos en el área rioplatense (Mollusca, Corbiculidae). Neotrópica, 27(77): 79-83.

Mattice J.S. & L.L. Dye. 1975. Thermal tolerance of the adult asiatic clam. *In*: Esch. G.G., Mcfarlane R.W. (eds.) Thermal Ecology II. Conferencia 750425, National Technical Information Service. Springfield, VA, 130-135.

Mariazzi, A., L. Mercado, N. Gomez, M. Casco, C. Villar, M. di Siervi, J. Donadelli, L. Albino & C. Bonetto. 1995. El río Paraná y la Central Nuclear Atucha I. Estudio ambiental. Primeras Jornadas Científicas sobre medio ambiente. Montevideo, Uruguay.

Morton, B. 1977. Freshwater fouling bivalves. Proc. First International Corbicula Symposium. Texas Christian Univ., 1-14.

Pastorino, G., G. Darrigran, S. Martin & L. Lunaschi. 1993. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), nuevo bivalvo invasor en aguas del Río de la Plata. Neotrópica 39(101-102):34.

Rodrigues Capitulo A., I. Cesar, M. Tassara, A. Paggi & M. Remes. (En prensa). Distribution of the macrobentic fauna of the south coastal fringe of the "Río de la Plata" river (Argentine). Impact of the urban contamination. Verh. Internat. Verein. Limnol.

Scarabino, F. & M. Verde. 1994. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) en la costa uruguaya del Río de la Plata (Bivalvia; Mytilidae). Com. Soc. Malac. Urug., 7(66-67):374-376.

Sokal, R.R. & F.J. Rolhf. 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume ediciones. Madrid, 832 pp.

Statistica. 1993. Statistica for Windows. Release 4.3. Copyright Statsoft Inc.

TABLA I. Parámetros físico-químicos del agua medidos en cada sitio de muestreo.

Sitios	T	O_2	pH	Cond	Sol.sus.	Alc.	Ca^{2+}	Mg^{2+}
	°C	mg l^{-1}		uS cm^{-1}	mg l^{-1}	mg l^{-1}	mg l^{-1}	mg l^{-1}
Paraná	16.5	9.8	7.4	65	63	42	5.5	2.1
A. Seco	16.5	9.4	7.4	157	50	36	7.3	3.0
Lima	27.0	10	7.3	123	47	38	6.9	3.4
B. Largo	16.5	9.3	8.3	108	128	30	6.4	2.2
Otamendi	18.0	8.1	7.0	136	64	38	6.3	2.8

TABLA II. Valor medio y desvío estándar del largo y ancho (mm) y del peso total húmedo (mg) de los ejemplares de *L. fortunei* colectados en cada sitio de muestreo.

Lugar	Número	Largo (mm)	Ancho (mm)	Peso (mg)	Largo Máx. (mm)
Paraná	48	11.5 ± 2.5	5.9 ± 1.6	181 ± 125	17.7
A. Seco	126	14.3 ± 3.0	6.8 ± 1.3	292 ± 147	22.5
Lima	64	11.5 ± 2.6	5.7 ± 1.4	105 ± 61	16.0
B. Largo	118	15.3 ± 4.3	7.9 ± 1.8	515 ± 445	29.0
Otamendi	121	14.6 ± 5.2	7.8 ± 1.8	347 ± 224	26.6

FIGURA 1. (A) Ejemplares de *Limnoperna fortunei*. Vista lateral. Escala = 10 mm.; (B) Colonización de una formación rocosa por el molusco invasor.

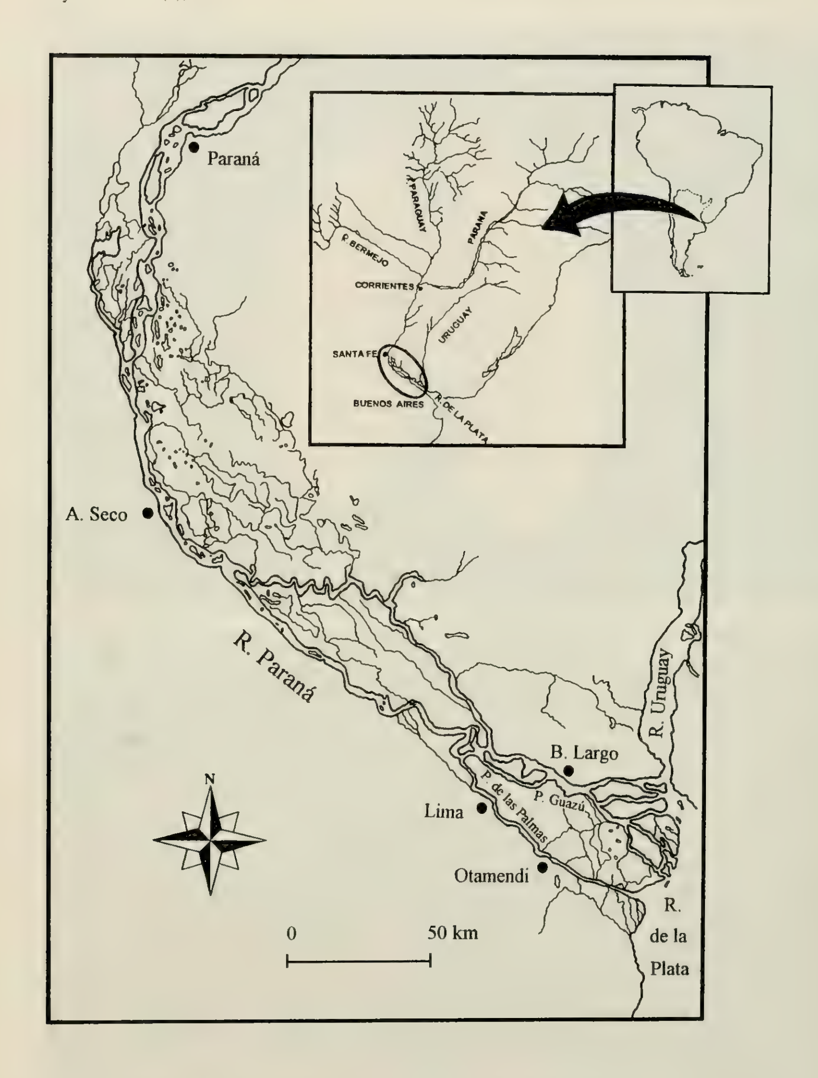


FIGURA 2. Mapa de la zona estudiada. Ubicación de las estaciones de muestreo.

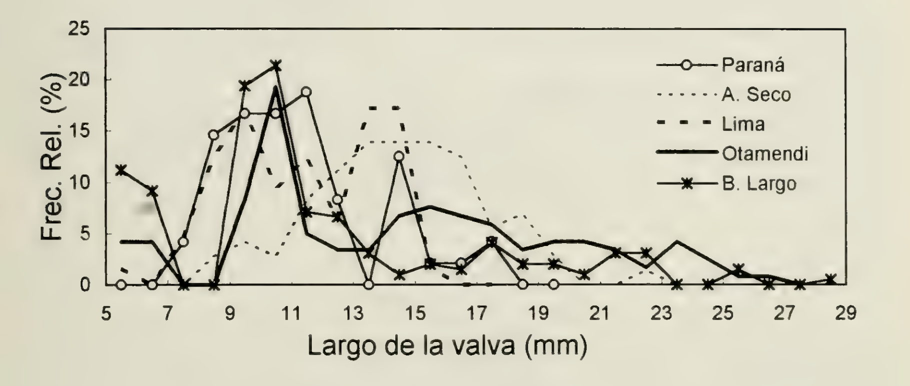


FIGURA 3. Frecuencias relativas de tallas de *L. fortunei* agrupados en intervalos de 1 mm para cada sitio de muestreo.

FIGURA 4. Relación peso total húmedo - largo de los ejemplares de *L. fortunei* colectados en Otamendi y del conjunto de los demás sitios de muestreo.

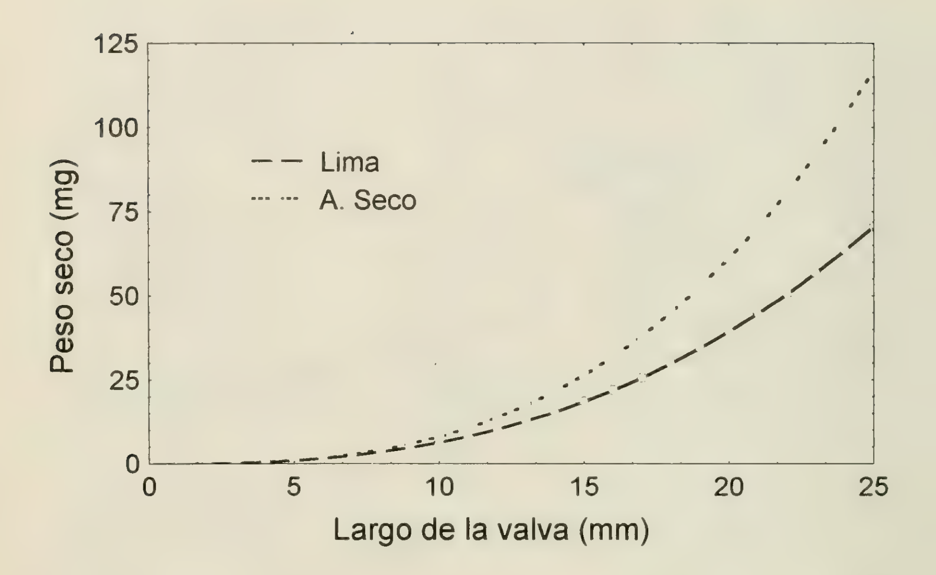


FIGURA 5. Relación peso seco libre de cenizas - largo de los ejemplares de *L. fortunei* colectados en el canal de descarga del circuito de enfriamiento de la Central Nuclear Atucha I y en Arroyo Seco.

Gayana Zool. 61(2): 97-108, 1997. ISSN 0016-531X

ASPECTOS FISICOQUIMICOS DEL HABITAT Y MORFOLOGIA DE LAS GALERIAS DEL CAMARON EXCAVADOR *PARASTACUS NICOLETI* (PHILIPPI, 1882) (DECAPODA, PARASTACIDAE) EN EL SUR DE CHILE

PHYSICOCHEMICAL ASPECTS OF THE HABITAT AND BURROWS MORPHOLOGY OF THE BURROWING CRAYFISH PARASTACUS NICOLETI *(PHILIPPI, 1882) (DECAPODA, PARASTACIDAE) IN THE SOUTH OF CHILE*

Rudolph, E.*

RESUMEN

El camarón excavador, *Parastacus nicoleti* (Philippi, 1882), habita terrenos semipantanosos en las provincias de Valdivia y Osorno (39° a 41° S), en el sur de Chile. El presente trabajo describe aspectos fisicoquímicos del hábitat, tales como temperatura, pH, dureza, oxígeno disuelto y la estructura de las galerías de *P. nicoleti*. Estos aspectos se registraron mensualmente desde junio de 1991 a junio de 1992, en una población de esta especie cercana a San José de la Mariquina (39° 33' S; 73° 03' W). *P. nicoleti* construye galerías relativamente complejas en terrenos con predominio de partículas finas (arena muy fina, limo grueso y limo fino + arcilla). La temperatura del agua en las galerías presentó fluctuaciones no superiores a 1,6 °C entre las 9 y 18 horas, mientras que entre las mismas horas la temperatura atmosférica mostró fluctuaciones de hasta 9,3 °C. La temperatura promedio mensual más baja del agua en las galerías fue 8,5 °C y la más alta 17,5 °C. El pH del agua fluctuó entre 5,8 y 6,6 y la dureza entre 22,3 y 44,5 ppm de $CaCO_3$, mientras que el oxígeno disuelto varió entre 1,0 y 4,7 mg/l. El total de precipitaciones pluviales durante el período de estudio fue 1958,5 mm. Se discuten las posibles ventajas adaptativas de la conducta excavadora de *P. nicoleti*.

PALABRAS CLAVES: *Parastacus nicoleti*, camarón excavador, aspectos fisicoquímicos, hábitat, galerías.

ABSTRACT

The burrowing crayfish, *Parastacus nicoleti* (Philippi,1882), inhabits swampy grounds in the Valdivia and Osorno provinces (39° to 41° S) in the south of Chile. The present work describes physicochemical aspects of the habitat e.g., temperature, pH, hardness, dissolved oxygen along with structure of burrows of *P. nicoleti*. From June 1991 to June 1992 a population next to San José de la Mariquina (39° 33' S; 73° 03' W) was monitored monthly. *P. nicoleti* builds relatively complex burrows on grounds with predominance of fine particles (very fine sand, thick slime and fine slime more clay). While the water temperature of the burrows varied less than 1.6 °C, from 9 to 18 hours, the atmospheric temperature varied up to 9.3 °C. The lowest mean water temperature recorded in the burrows was 8.5 °C and the highest was 17.5 °C. The water pH ranged between 5.8 and 6.6, the hardness ($CaCO_3$) between 22.3 and 44.5 ppm and the dissolved oxygen between 1.0 and 4.7 mg/l. Total rainfall during the study period was 1958.5 mm. The possible adaptive advantage of the burrowing behaviour of *P. nicoleti* is discussed.

KEYWORDS: *Parastacus nicoleti*, burrowing crayfish, physicochemical aspects, habitat, burrows.

INTRODUCCION

Los representantes de la familia Parastacidae viven en una amplia variedad de habitats, los cuales pueden ir desde arroyos y ríos hasta lagos, represas, pantanos, estanques artificiales, y canales de regadío. La ocupación exitosa de estos distintos habitats ha sido posible gracias a adaptaciones

*Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de Los Lagos. Casilla 933. Osorno.

conductuales, fisiológicas y ecológicas (Horwitz *et al.*, 1985; Hogger, 1988). Según Riek (1972) las especies de esta familia pueden separarse en dos grupos ecológicos distintos. El primero de ellos abarca las especies que habitan aguas subterráneas, razón por la cual presentan una conducta excavadora que puede fluctuar desde moderada a fuerte. El segundo grupo incluye especies que habitan aguas lóticas y lénticas, motivo por el cual sólo manifiestan una mínima actividad excavadora. En Sudamérica existen representantes de ambos grupos. *Samastacus spinifrons* (Philippi, 1882) habita ríos y lagos del centrosur de Chile y el lago Nahuel-Huapi en Argentina (Manning & Hobbs, 1977). *Virilastacus araucanius* (Faxon, 1914) y las 8 especies de *Parastacus* habitan aguas subterráneas del sureste de Brasil, Uruguay y centrosur de Chile (Riek, 1971; Buckup & Rossi, 1980; Rudolph & Rivas, 1988; Hobbs, 1991).

Las especies chilenas de *Parastacus* habitan terrenos semipantanosos en los cuales además existe una asociación boscosa siempreverde de poca altura que recibe el nombre común de "hualve". *P. pugnax* (Poeppig, 1835) se distribuye desde el río Aconcagua hasta la localidad de Carahue (IX Región) y *P. nicoleti* en las provincias de Valdivia y Osorno (X Región)(Bahamonde & López, 1963; Subiabre & Rojas, 1994).

La bioecología de estas especies es poco conocida. El conocimiento biológico de *P. nicoleti* es escaso y limitado a aspectos de tipo taxonómico y de distribución (Philippi, 1882; Faxon, 1898; Holthuis, 1952; Bahamonde & López, 1963; Riek, 1971; Manning & Hobbs, 1977; Hobbs, 1989 y 1991), de descripción de las primeras etapas de su desarrollo ontogenético en condiciones de laboratorio (Rudolph & Zapata, 1986), y de descripción de su patrón de sexualidad (Rudolph, 1995). Desde un punto de vista ecológico, el único trabajo que puede ser considerado como tal dice relación con el mecanismo de construcción de sus galerías habitacionales (Kilian, 1959). La construcción de estas galerías probablemente tenga una influencia significativa sobre el movimiento de oxígeno, de nutrientes y en el drenaje del suelo (Kilian, 1959; Horwitz & Knott, 1983). La creciente necesidad de aumentar la superficie de los cultivos agrícolas, la construcción de canales de regadío, la contaminación de las aguas por el uso cada vez más generalizado de desinfectantes agrícolas, podrían alterar las características fisicoquímicas del hábitat de *P. nicoleti* y como consecuencia poner en peligro la sobrevivencia de la especie.

El presente trabajo describe algunos aspectos fisicoquímicos del hábitat y la morfología de las galerías de *P. nicoleti*.

MATERIALES Y METODOS

1. Area de estudio: Los "hualves" estudiados se ubican en la parcela Cahuincura, en el sector Cuyán (39° 33' S; 73° 03' W), en la comuna de San José de la Mariquina, provincia de Valdivia. Estos "hualves" fueron muestreados durante un año, desde junio de 1991 a junio de 1992.

2. Analisis fisicoquimico del agua: Temperatura: Diariamente, a las 9 y 18 horas, se registró la temperatura del agua en las galerías y la temperatura atmosférica. Para estos registros se usó un termómetro de mercurio de -10 a 100 °C.

Oxigeno disuelto, dureza total y pH: Semanalmente se tomaron muestras de agua de las galerías para determinar en terreno: oxígeno disuelto, dureza total y pH; a través del procedimiento de valoración de Winkler (Reactivos Aquamerck 11107), método de valoración complexométrica con tritriplex III, frente a indicador mixto (Reactivos Aquamerck 11111) y pH metro portátil, respectivamente. Estas muestras de agua se tomaron a las 9 horas por succión con una pipeta volumétrica de 100 ml. Durante el invierno se tomaron desde la superficie introduciendo la pipeta 10 cm en el agua al interior de las galerías. A medida que el nivel del agua iba descendiendo (primavera-verano), se excavó hasta alcanzar el nivel de la capa freática antes de tomarlas.

3. Analisis granulometrico del suelo: Se tomaron por excavación abierta, a 30 cm de profundidad, 6 muestras de suelo de 500 g cada una. Tres de ellas en terrenos con galerías de *P. nicoleti* y las otras 3 en terrenos cercanos en los cuales no existían galerías de esta especie (Fig. 1). En el laboratorio cada muestra se dividió en una fracción arena y otra limo-arcilla con un tamiz de 62 µm. Ambas fracciones fueron subdivididas utilizando una serie de tamices calibrados en mm, siguiendo la metodología propuesta por Buchanan y Kain (1971). Los resultados fueron expresados en términos de porcentaje de cada una de las fracciones de la escala de Wentworth que se logró separar.

4. MORFOLOGIA DE LAS GALERIAS: Estacionalmente se efectuaron cuidadosas excavaciones con ayuda de palas y equipo para desaguar las galerías (bomba de agua motorizada), con la finalidad de registrar la forma y disposición de las galerías. También se registró el número de orificios existentes en la superficie y con ayuda de una cinta métrica se midió la altura de las chimeneas y la profundidad de las excavaciones.

5. PRECIPITACIONES PLUVIALES: Los datos de pluviosidad durante el período de estudio fueron tomados desde la estación meteorológica del aeropuerto de Pichoy (39° 41'S; 73° 04' W).

6. NIVEL DEL AGUA EN LAS GALERIAS: Para medir el nivel del agua al interior de las galerías se tomó como referencia la superficie del terreno, la cual en la zona donde existen galerías presenta sólo una ligera pendiente (0,1%). Durante julio y agosto se usó una regla graduada en cm apoyada directamente sobre la superficie del suelo. Sin embargo, a medida que bajó el nivel de agua, se excavó cuidadosamente una galería por semana, hasta alcanzar la napa freática y luego medir con una cinta métrica la profundidad de dicha excavación.

RESULTADOS

TEMPERATURA: A las 9 horas, la temperatura promedio mensual del agua en el interior de las galerías fluctuó entre 8,5°C en agosto y 17,5°C en febrero, a las 18 horas lo hizo entre 9,4 °C en agosto y 17,5 °C en febrero. En cambio, la temperatura promedio mensual atmosférica fluctuó entre 4,1°C en agosto y 13,8°C en enero y entre 7,2°C en julio y 23,1°C en enero, a las 9 y 18 horas respectivamente. Durante todo el período de estudio la temperatura del agua al interior de las galerías presentó menores fluctuaciones entre las 9 y las 18 horas, que aquéllas registradas en la temperatura atmosférica entre las mismas horas. En el primer caso las fluctuaciones fueron inferiores a 1,6°C, mientras que en el segundo llegaron hasta 9,3°C. Tanto la temperatura del agua como la atmosférica alcanzaron sus valores más altos en la época de primavera-verano (Figs. 2 y 3).

OXIGENO: El oxígeno disuelto en las aguas que habita *P. nicoleti* fluctuó entre 4,7 mg/l en junio y 1,0 mg/l en enero ($\bar{x}$ anual= 2,6 mg/l; D.E.=±1,42). Los valores más bajos se registraron en la época primavera-verano (Fig. 4). Durante todo el período de estudio el agua en el interior de las galerías presentó un alto déficit de oxígeno, el que fluctuó entre 6,2 mg/l en junio y 9,0 mg/l en noviembre (Tabla 1).

DUREZA TOTAL: Durante el período de estudio la concentración de $CaCO_3$ en el agua de las galerías fluctuó entre 22,3 ppm en agosto y 44,5 ppm en noviembre ($\bar{x}$ anual= 33,2; D.E.= ±5,66). Los valores más altos de dureza se registraron en la época primavera-verano y comienzos de otoño (Fig. 5).

PH: El pH del agua al interior de las galerías fluctuó entre 5,8 en septiembre y 6,6 en julio ($\bar{x}$ anual= 6,1; D.E.=±0,26). Los valores más bajos de pH se detectaron desde agosto a marzo, período que en su mayor parte coincide con la época de menor pluviosidad (Fig. 6).

ANALISIS GRANULOMÉTRICO DEL SUELO: Los suelos en los cuales existen galerías de *P. nicoleti* se caracterizan por un mayor porcentaje de arena muy fina, limo grueso y limo fino + arcilla (fracción fina). En cambio los suelos que carecen de estas galerías presentan mayores porcentajes de arena gruesa, mediana y fina (fracción gruesa). Sin embargo, estas diferencias porcentuales entre estas dos fracciones de ambos sitios sólo son significativas a una probabilidad relativamente baja ($P \leq 0,2$) (Tabla 2).

MORFOLOGIA DE LAS GALERIAS: Las galerías de *P. nicoleti* constan de varios túneles de entrada los cuales, entre 10 y 30 cm bajo la superficie, se unen a uno o dos túneles principales que descienden verticalmente hacia una cámara habitacional situada a nivel de la napa freática. Los orificios de entrada a los túneles, por lo general, se ubican sobre pequeños levantamientos del terreno con abundante vegetación, o bien bajo troncos muertos esta ubicación le otorga cierta protección a estos orificios. En estos sistemas de galerías también se observan algunos túneles que se proyectan en forma oblicua, sin salida a la superficie y de cuya pared superior sobresalen numerosas raicillas. Con el material excavado *P. nicoleti* elabora pequeñas bolitas las cuales, dependiendo de

la época del año, pueden ser depositadas en la superficie, formando torres cónicas vulgarmente conocidas como "chimeneas" o bien en túneles y/o cámaras habitacionales en desuso (Fig.7 A, B y C). El mayor número de chimeneas se observó en los meses de mayo, junio, julio y agosto. La altura de éstas fluctúa entre 19 y 22 cm ($\bar{x}$=20 cm; D.E.=±0,99). En otoño y primavera es posible observar algunas de ellas, pero en menor número y de menor altura (entre 12 y 14 cm; $\bar{x}$=13,4 cm; D.E.=±0,7), que aquéllas existentes en los meses de invierno. En algunas de estas chimeneas su orificio de entrada se encuentra cerrado por depósito de material excavado.

Precipitaciones pluviales: El total de agua caída en San José de la Mariquina durante el período de estudio alcanzó a 1958,5 mm. En general, se observa una época de altas precipitaciones, que va desde marzo a agosto (otoño-invierno) con 1474,1 mm de agua caída y otra de bajas precipitaciones desde septiembre a febrero (primavera-verano) con 484,4 mm. Con la excepción de diciembre de 1991 que fue un mes inusualmente lluvioso (178,3 mm) (Fig. 8).

Nivel del agua en las galerias: El nivel del agua al interior de las galerías fluctuó en relación al aporte pluvial, aunque la correlación no es estrecha. Así, durante el período comprendido desde fines de otoño hasta fines de primavera el nivel se encontró muy próximo a la superficie o incluso sobre ella. En verano e inicios de otoño, en cambio, el nivel de la napa freática se profundizó, alcanzando hasta 131 cm bajo la superficie del suelo (Fig. 9).

DISCUSION

P. nicoleti habita en las provincias de Valdivia y Osorno, desde el centro de la Depresión Intermedia hasta la costa. Esta zona de la X Región se caracteriza por un clima templado, que en algunos sectores puede variar desde templado cálido con menos de 4 meses secos (San José de la Mariquina), a templado lluvioso con influencia mediterránea. Los suelos pueden ser del tipo trumaos o rojo-arcillosos. En estos suelos se aprecian pequeñas "islas" de asociaciones boscosas siempre verdes de poca altura o "hualves", que ocupan depresiones topográficas de gran humedad edáfica, que en los meses de verano se mantiene entre 50 y 60%, y con una napa freática cercana a la superficie (Subiabre & Rojas, 1994).

Durante la postmuda de los crustáceos, el exoesqueleto aún blando debe ser rápidamente remineralizado para soporte y protección. En Astacidea, lo anterior significa removilizar el calcio almacenado en los gastrolitos. Sin embargo, estas reservas sólo suministran el 10% del calcio necesario para endurecer la nueva cutícula, el resto debe ser incorporado desde el ambiente a través de las branquias o del alimento (Lowery, 1988; Wheatly & Gannon, 1995). La rapidez de esta calcificación dependerá de las características de la bomba de calcio, el tamaño del individuo, la temperatura, el pH y la concentración externa de calcio (Wheatly & Gannon, 1995). Malley (1980) demostró que la incorporación branquial de calcio era completamente inhibida a pH inferior a 4,0. Según Huner y Lindqvist (1985) el incremento de la temperatura ambiental aumenta la mineralización del exoesqueleto. Por esta razón los Astacidea no pueden vivir en aguas cuyo contenido de calcio sea inferior a 5 mg/l (Lowery, 1988) y cuyo pH sea inferior a 4,0 (Malley, 1980).

Las evidencias reunidas en el presente trabajo indican que *P. nicoleti* habita aguas relativamente frías, hipóxicas, blandas y ligeramente ácidas. Sin embargo, la temperatura, oxígeno disuelto, dureza total y pH de estas aguas se encuentran dentro de los rangos adecuados para la vida de los Astacidea (Arrignon, 1985; Lowery, 1988). También se comprobó que estos parámetros fisicoquímicos sólo presentan fluctuaciones menores asociadas a las distintas estaciones del año. La temperatura y dureza total aumentan hacia primavera-verano, en cambio el oxígeno disuelto y pH disminuyen, al igual que las precipitaciones pluviales y el nivel del agua al interior de las galerías. Por lo anterior, esta época del año y en especial el verano sería un período de mucho stress para *P. nicoleti*, por cuanto aumenta la temperatura del agua y bajan las precipitaciones, lo que coincide con un descenso del oxígeno disuelto, aumento de la evaporación y descenso del nivel de agua al interior de las galerías. Según Hobbs (1975), los camarones excavadores se han adaptado a los bajos niveles de oxígeno existente en el agua de sus galerías, aumentando la superficie de los filamentos branquiales, con aumento de volumen de la cámara

branquial, lo que externamente se manifiesta en un mayor desarrollo de la región cefalotorácica. A lo anterior, habría que agregar el cierre aparentemente intencional del orificio de entrada a sus galerías, en un intento por conservar la humedad al interior de ellas. De acuerdo con Suter & Richardson (1977), mientras las branquias permanezcan húmedas el animal puede utilizar el oxígeno gaseoso presente en las galerías.

Durante el período de estudio, la temperatura al interior de las galerías sólo presentó pequeñas fluctuaciones en comparación con aquellas que presentó la temperatura atmosférica.

Se aprecia cierta correlación entre las fluctuaciones estacionales de algunos de los parámetros fisicoquímicos analizados en este trabajo y las etapas del ciclo reproductivo de *P. nicoleti*. Antilao (1984) y Matamala (1988), sobre la base del índice gonadosomático y la época de incubación, fijaron el período reproductivo entre abril y noviembre y el vegetativo entre diciembre y marzo. Durante los primeros meses del período reproductivo (abril a agosto), existe un descenso de la temperatura del agua. También durante estos meses (mayo a agosto), el nivel de la capa freática se encuentra muy cercano a la superficie del suelo o ligeramente sobre ella y se observa el menor déficit de oxígeno. El período de reposo, en cambio, coincide con la época en que el agua al interior de las galerías presenta las temperaturas más altas y los mayores déficit de oxígeno, junto con una disminución de las precipitaciones pluviales y mayor profundidad de la capa freática. En muchos Malacostraca se ha demostrado que factores tales como luz y temperatura son fundamentales para el inicio de la vitelogénesis y la reproducción (Meusy & Payen, 1988). El modo de vida de *P. nicoleti*, en particular la complejidad y profundidad de sus galerías, permiten suponer que la cantidad de luz que penetra al interior de ellas pudiera ser bastante escasa. Por tanto, la disminución de la temperatura del agua podría ser el principal factor ambiental para el inicio y normal desarrollo de los procesos reproductivos de este parastácido chileno.

Las evidencias aportadas por el análisis granulométrico del suelo indican que *P. nicoleti* habita suelos en los cuales existe cierto predominio de la arena muy fina, limo grueso y limo fino + arcilla. Este material granulométrico fino puede ser fácilmente moldeable en estado húmedo, con lo cual se facilita la excavación y transporte de él. Estas características granulométricas del suelo, junto con aquéllas anteriormente señaladas para el caso de los "hualves", podrían explicar la presencia de esta especie sólo desde el centro de la Depresión Intermedia hacia el litoral y dentro de esta "franja costera", la distribución discontinua de sus poblaciones.

P. nicoleti es una especie fuertemente excavadora, que construye galerías relativamente complejas, con múltiples ramificaciones y grandes cámaras habitacionales (Hasiotis, 1990), similares a las que construyen algunos parastácidos australianos como *Parastacoides tasmanicus* (Erichson, 1846), *Engaeus fossor* (Erichson, 1846) y *Engaeus leptorhyncus* Clark, 1936 (Lake & Newcombe, 1975; Suter & Richardson, 1977; Horwitz *et al.*, 1985). En estos sistemas de galerías es posible observar: orificios de entrada, chimeneas, túneles laterales o secundarios, túneles principales, cámaras de alimentación y cámaras habitacionales. Aunque en verano no existen evidencias externas de excavación (chimeneas), es posible postular sobre la base de las observaciones realizadas durante el desarrollo de este trabajo y de los datos proporcionados por Kilian (1959), que *P. nicoleti* excava durante todo el año. A medida que se eleva el nivel de agua en las galerías (otoño, invierno y primavera), el material excavado va siendo depositado en la superficie, formando torres cónicas que comúnmente se conocen como "chimeneas". En verano en cambio, el material excavado sería depositado en cámaras habitacionales en desuso. Para esta conducta excavadora *P. nicoleti*, al igual que las restantes especies de *Parastacus*, presenta algunas adaptaciones morfológicas como por ejemplo: abdomen reducido por pérdida progresiva de su función locomotora (Riek, 1972); fortalecimiento de la región anterior del cuerpo, especialmente maxilípedos y primer par de pereiópodos. Estos apéndices serían las "herramientas" que esta especie usaría para la excavación del terreno, para la formación de las bolitas de tierra y el transporte de ellas (Kilian, 1959); movimiento subvertical del dáctilo de sus quelípodos (Hobbs, 1991), para una mayor eficacia de la función excavadora; reducción de espinas y otras proyecciones corporales que pudieran limitar sus movimientos al interior de las galerías. A pesar de estas nuevas evidencias, queda por conocer si esta actividad excavadora corresponde a la construcción de nuevas

galerías, a cambios de posición de sus cámaras habitacionales o sólo a limpieza de ellas. A la pregunta ¿por qué excava?, por ahora sólo se puede responder postulando algunas probables ventajas adaptativas de este modo de vida, tales como protección ante predadores, acceso a alimento y agua subterránea, creación de un microhábitat con gradientes óptimos de temperatura, humedad, oxígeno, dureza, etc. La evolución hacia este modo de vida se ha producido junto con: 1. una reducción o desarrollo tardío de conductas agresivas, lo que según Horwitz *et al.* (1985) habría permitido la cohabitación de distintas generaciones al interior de una misma galería. Rudolph (1995) encontró 2 o más ejemplares de distintas tallas, en 39 de 65 galerías de *P. nicoleti*, y 2. la adquisición de un patrón de sexualidad con dos tipos sexuales básicos: hembras primarias y hermafroditas protándricos (Rudolph, 1995). Hobbs (1981) clasificó los camarones excavadores de Norteamérica según su conducta excavadora y la cantidad de tiempo que ellos pasan al interior de sus galerías. Horwitz & Richardson (1986) propusieron una clasificación para los camarones excavadores de Australia, basada en la posición de las galerías en el perfil del suelo, con respecto a la capa freática. Según la clasificación de Hobbs (1981), *P. nicoleti* sería un excavador primario por cuanto construye galerías relativamente complejas, no conectadas a cuerpos de agua permanente y al interior de las cuales cumple todo su ciclo de vida. Sin embargo, ubicar a *P. nicoleti* en alguna de las categorías de la clasificación de Horwitz & Richardson (1986) es algo más difícil. Las galerías excavadas durante el desarrollo de este trabajo y los estudios de Kilian (1959) indican que esta especie construye galerías conectadas a la capa freática -del tipo 2 según Horwitz & Richardson (1986)-. No obstante, *P. nicoleti* también excava galerías en las laderas y/o cumbres de los cerros de la Cordillera de la Costa (Rudolph, no public.), las cuales pudiesen no estar conectadas a la capa freática, lo que junto a la presencia de ejemplares de distintas tallas (o más de una generación) al interior de una cámara habitacional harían de *P. nicoleti* un constructor de galerías del tipo 3 de la clasificación de Horwitz & Richardson (1986). Si así fuese, sería el primer registro de un parastácido no australiano que construye galerías de este tipo. Según Hobbs (1981) una especie de camarón raramente pertenece a un solo tipo de excavador, por cuanto las galerías contruidas pueden variar de un lugar a otro.

AGRADECIMIENTOS

A la Srta. Lía Gueregat por su valiosa ayuda durante los registros efectuados en terreno. Al Sr. Ricardo Concha, de la estación meteorológica del aeropuerto Pichoy, por el aporte desinteresado de los datos de precipitaciones pluviales. Al Sr. Rodrigo Levín por su asesoría en la preparación de los gráficos. A la Dirección de Investigación de la Universidad de Los Lagos, por su apoyo financiero. Proyecto 304.73-91.

BIBLIOGRAFIA

Arrignon, J. 1985. Cría del cangrejo de río. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza. 201 pp.

Bahamonde, N. & M.T. Lopez. 1963. Decápodos de aguas continentales en Chile. Inv. Zool. Chilenas, 10:123-149.

Buchanan, J.B. & J.M. Kain. 1971. Measurement of the physical and chemical environment. *In*: N.A. Holme and A.D. Mc Intyre (eds.) Methods for the study of marine benthos, pp. 30-58. Blackwell Scientific Publications, Oxford and Edinburgh.

Buckup, L. & A. Rossi. 1980. O genêro *Parastacus* no Brasil (Crustacea: Decapoda: Parastacidae). Rev. Brasil. Biol., 40(4): 663-681.

Faxon, W. 1898. Observations on the Astacidae in the United States Museum of Comparative Zoology, with descriptions of new species. Proc. U.S. Nat. Mus., 20:643-694.

Hasiotis, S.T. 1990. Identification of the architectural and surficial burrow morphologies of ancient lungfish and crayfish burrow: Their importance to ichnology. Proc. Pac. Rim 90 Congress. May 5-12, 1990. Queensland, Australia, 3:529-536.

Hobbs, H.H., Jr. 1975. Adaptations and convergence in North American crayfish. Freshwater Crayfish, 2:399-406.

Hobbs, H.H., Jr. 1981. The crayfishes of Georgia. Smiths. Contrib. Zool., 318:1-549.

Hobbs, H.H., Jr. 1989. An illustrated checklist of the American crayfishes (Decapoda: Astacidae, Cambaridae and Parastacidae). Smiths. Contrib. Zool., 480:1-236.

Hobbs, H.H., Jr. 1991. A new generic assignment for a South American crayfish (Decapoda: Parastacidae) with revised diagnoses of the south american genera and comments on the parastacid mandible. Proc. Biol. Soc. Wash., 104(4):800-811.

Hogger, J.B. 1988. Ecology, population biology and behaviour. *In*: D.M. Holdich and R.S. Lowery (eds.) Freshwater crayfish: biology, management and exploitation, pp. 114-144. Croom Helm, London.

Holthuis, L.B. 1952. The Crustacea Decapoda Macrura of Chile. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49, 5. Lunds Univ. Arssk, N.F.

Avd. 2, Bd. 47, Nr. 10:1-109.

Horwitz, P. & B. Knott. 1983. The burrowing habit of the koonac *Cherax plebejus* (Decapoda: Parastacidae). West. Aust. Nat., 15: 113-117.

Horwitz, P.H.J. & A.M.M. Richardson. 1986. An ecological classification of the burrows of Australian freshwater crayfish. Aust. J. Mar. Freshw. Res., 37:237-242.

Horwitz, P.H.J., Richardson, A.M.M. & P.M. Cramp. 1985. Aspects of the life history of the burrowing freshwater crayfish *Engaeus leptorhyncus* at Rattrays Marsh, North East Tasmania. Tas. Nat., 82:1-5.

Huner, J.V. & O.V. Lindqvist. 1985. Exoskeleton mineralization in astacid and cambarid crayfishes (Decapoda, Crustacea). Comp. Biochem. Physiol. 80A:515-521.

Kilian, E. 1959. La construcción de los tubos habitacionales del *Parastacus nicoleti* (Philippi, 1882). Fac. Estudios Generales, Univ. Austral de Chile, 1:1-7.

Lake, P.S. & K.J. Newcombe. 1975. Observations on the ecology of the crayfish *Parastacoides tasmanicus* (Decapoda: Parastacidae) from South Western Tasmania. Aust. Zool., 18:197-214.

Lowery, R.S. 1988. Growth, moulting and reproduction. *In*: D.M. Holdich and R.S. Lowery (eds.) Freshwater crayfish: biology, management and exploitation, pp. 83-113. Croom Helm, London.

Malley, D. 1980. Decreased survival and calcium uptake by the crayfish *Orconectes virilis* in low pH. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37:364-372.

Manning, R.S. & H.H. Hobbs Jr. 1977. Decapoda. *In*: Hulbert S.H. (ed.), Biota Acuática de Sudamérica Austral. San Diego State University. San Diego, California.

Matamala, M.T. 1988. Biología reproductiva del camarón de vega, *Parastacus nicoleti* (Philippi, 1882)(Decapoda:Parastacidae). Seminario de Título. Instituto Profesional de Osorno, Chile. pp. 1-61.

Meusy, J. & G. Payen. 1988. Female reproduction in malacostracan Crustacea. Zoological Science, 5:217-265.

Philippi, R.A. 1882. Zoología Chilena. Sobre los *Astacus*. An. Univ. Chile, 61:624-628.

Riek, E. 1971. The freshwater crayfish of South America. Proc. Biol. Soc. Washington, 84:129-136.

Riek, E. 1972. The phylogeny of the Parastacidae (Crustacea: Astacoidea), and description of a new genus of Australian freshwater crayfishes. Aust. J. Zool., 20:369-389.

Rudolph, E. 1995. Partial protandric hermaphroditism in the burrowing crayfish *Parastacus nicoleti* (Philippi, 1882)(Decapoda: Parastacidae). J. Crustacean Biol., 15(4):720-732.

Rudolph, E. & H. Rivas. 1988. Nuevo hallazgo de *Samastacus araucanius* (Faxon, 1914)(Decapoda: Parastacidae). Biota, 4:73-78.

Rudolph, E. & L. Zapata. 1986. Desarrollo embrionario y postlarval del camarón de las vegas *Parastacus nicoleti* (Philippi, 1882), en condiciones de laboratorio. Biota, 2:37-50.

Subiabre, A. & C. Rojas. 1994. Geografía física de la Región de Los Lagos. Edic. Univ. Austral de Chile, Dirección de Investigación y Desarrollo. Valdivia, 118 pp.

Suter, P.J. & A.M.M. Richardson. 1977. The biology of two species of *Engaeus* (Decapoda: Parastacidae) in Tasmania. III. Habitat, food, associated fauna and distribution. Aust. J. Mar. Freshw. Res., 27:95-103.

Wheatly, M.G. & A.T. Gannon. 1995. Ion Regulation in crayfish: Freshwater Adaptations and the Problem of Molting. Amer. Zool., 35:49-59.

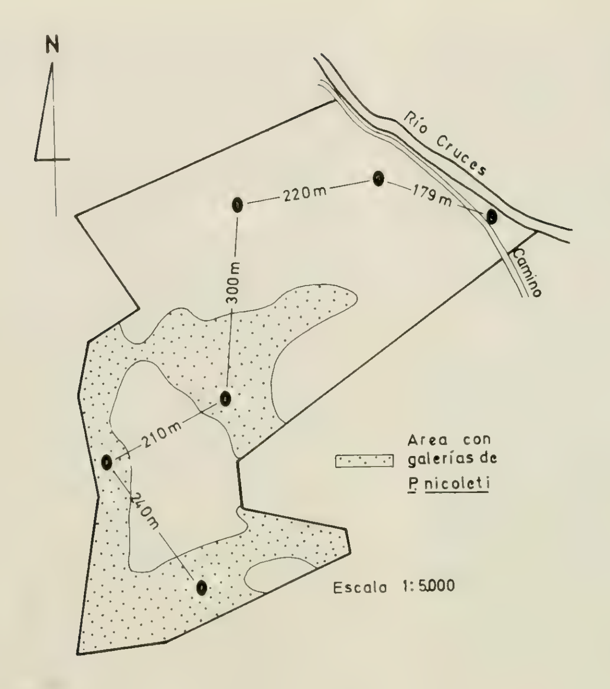


FIGURA 1. Plano de la parcela Cahuincura.
● Lugares de extracción de las muestras de suelo para análisis granulométrico.

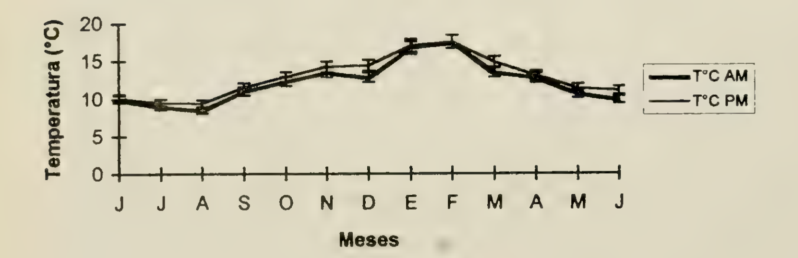


FIGURA 2. Temperatura promedio mensual del agua en las galerías de *P. nicoleti*, desde junio de 1991 a junio de 1992 (AM: 9 horas; PM: 18 horas). Las barras verticales indican la desviación estándar.

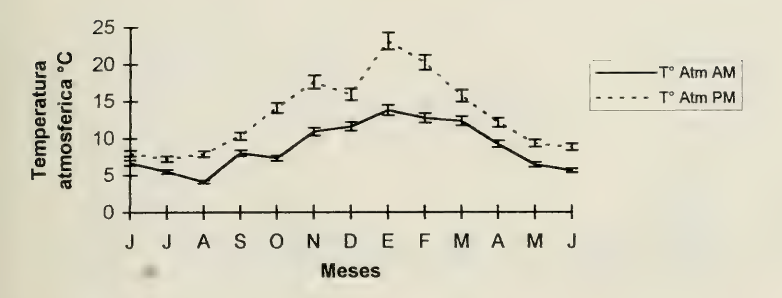


Figura 3. Temperatura atmosférica promedio mensual en Cuyán, desde junio 1991 a junio de 1992 (AM: 9 horas; PM: 18 horas). Las barras verticales representan la desviación estándar.



Figura 4. Valor promedio mensual del oxígeno disuelto en el agua de las galerías de *P. nicoleti*, desde junio de 1991 a junio de 1992. Las barras verticales indican la desviación estándar.



Figura 5. Valor promedio mensual de dureza total en el agua de las galerías de *P. nicoleti*, desde junio de 1991 a junio de 1992. Las barras verticales representan la desviación estándar.

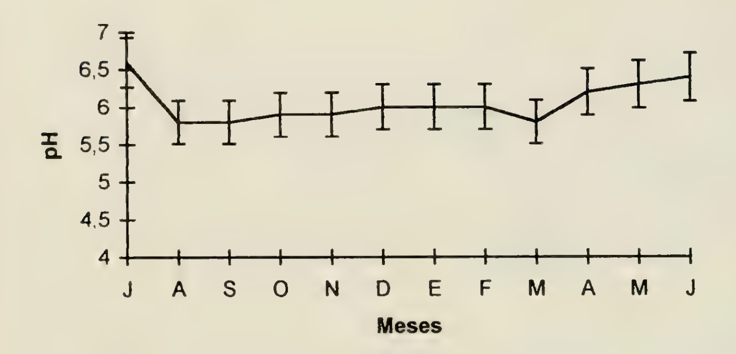


FIGURA 6. Valor promedio mensual del pH del agua de las galerías de *P. nicoleti*, desde julio de 1991 a junio de 1992. Las barras verticales indican la desviación estándar.

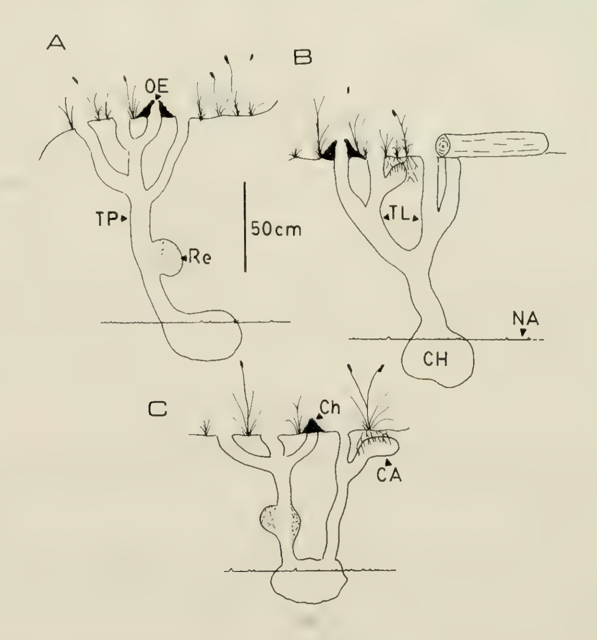


FIGURA 7. Tipos de galerías construidas por *P. nicoleti* en los "hualves" de Cuyán, San José de la Mariquina. (OE: Orificio de Entrada; TP: Túnel Principal; TL: Túneles Laterales; Re: Rellenos; NA: Nivel del Agua; CH: Cámara Habitacional; Ch: Chimenea; CA: Cámara de Alimentación).



Figura 8. Precipitaciones pluviales desde julio de 1991 a junio de 1992 en San José de la Mariquina.



Figura 9. Nivel del agua en las galerías de *P. nicoleti*, desde junio de 1991 a junio de 1992.

TABLA I. Contenido, saturación y déficit mensual de oxígeno en el agua de las galerías de *P. nicoleti*.

Meses	Temperatura promedio (1°C) (9 hrs. AM)	Oxígeno disuelto (mg/l)	Saturación de oxígeno (mg/l)	Déficit de oxígeno (mg/l)
Junio	10,0 ± 0,6	4,7 ± 2,5	10,9	6,2
Julio	9,0 ± 1,0	4,0 ± 2,2	11,2	7,2
Agosto	8,5 ± 1,0	4,0 ± 1,4	11,3	7,3
Septiembre	11,0 ± 0,7	3,2 ± 1,9	10,7	7,5
Octubre	12,3 ± 1,6	1,6 ± 0,7	10,3	8,7
Noviembre	13,5 ± 1,2	1,1 ± 0,2	10,1	9,0
Diciembre	12,8 ± 3,6	1,4 ± 0,5	10,2	8,8
Enero	16,7 ± 0,7	1,0 ± 0,7	9,4	8,4
Febrero	17,5 ± 0,4	1,3 ± 0,6	9,3	8,0
Marzo	13,5 ± 0,5	2,2 ± 0,2	10,1	7,9
Abril	12,7 ± 0,9	1,4 ± 0,5	10,3	8,9
Mayo	10,6 ± 1,9	3,4 ± 0,8	10,8	7,4
Junio	9,8 ± 1,5	4,7 ± 2,0	11,0	6,3

TABLA II. Composición granulométrica del suelo en áreas con y sin galerías de *P. nicoleti* existentes en la parcela Cahuincura.

Fracciones (%)	Muestras de suelo con galerías					Muestras de suelo sin galerías					Significancia
	1	2	3	$\bar{x}$	± DE	1	2	3	$\bar{x}$	± DE	
Arena gruesa	0,0	0,0	0,3	0,1	0,17	0,6	0,2	0,3	0,4	0,21	$p \leq 0.2$
Arena mediana	8,5	20,2	31,7	20,1	11,6	19,1	32,4	16,5	22,6	8,53	n.s.
Arena fina	17,3	20,0	17,2	18,2	1,59	39,1	21,0	32,0	30,7	9,12	$p \leq 0,2$
Arena muy fina	32,1	19,9	28,3	26,8	6,24	25,1	17,5	22,8	21,8	3,89	n.s.
Limo grueso	20,6	15,9	9,1	15,2	5,78	9,7	12,7	12,5	11,6	1,68	n.s.
Limo fino + arcilla	21,4	24,0	13,4	19,6	5,52	6,4	16,2	15,9	12,8	5,57	n.s.
Total de finos	74,1	59,8	50,8	61,6	11,75	41,2	46,4	51,2	46,3	5,00	$p \leq 0,2$

Gayana Zool. 61(2): 109-112, 1997. ISSN 0016-531X

HERMETISMO EN SOCIEDADES DE *POROTERMES QUADRICOLLIS* (RAMBUR, 1842) (ISOPTERA: TERMOPSIDAE) EN NIDOS ARTIFICIALES

CLOSURE IN LABORATORY NESTS OF POROTERMES QUADRICOLLIS *(RAMBUR, 1842) (ISOPTERA: TERMOPSIDAE)*

Leonardo E. Sepúlveda*

RESUMEN

Se analiza la presencia de hermetismo en sociedades de *Porotermes quadricollis* (Rambur, 1842) (Isoptera: Termopsidae), bajo condiciones de laboratorio. Se introduce obreras procedentes de una fuente de intrusión (FI) en dos nidos residentes (NR1 y NR2) artificiales. Se enumera y cuantifica las unidades conductuales dirigidas hacia el intruso. Se compara el grado de hermetismo observado en este estudio para *P. quadricollis*, con el observado por Ipinza *et al.* (1991) para *Camponotus morosus* Smith 1858 (Hymenoptera: Formicidae).

PALABRAS CLAVES: Hermetismo, *Porotermes*, nidos artificiales.

ABSTRACT

Closure in societies of *Porotermes quadricollis* (Rambur, 1842) (Isoptera: Termopsidae), is analized. Workers from a source of intruders (FI) are introduced into two artificial resident nests (NR1 and NR2). Behavior units directed toward the intruder are noted and counted. Closure level seen in this study for *P. quadricollis* (Rambur) is compared to closure level found by Ipinza *et al.* (1991) for *Camponotus morosus* Smith 1858 (Hymenoptera: Formicidae).

KEYWORDS: Closure, *Porotermes*, artificial nests.

INTRODUCCION

Muchas sociedades animales presentan el fenómeno del hermetismo, es decir, que intrusos homoespecíficos procedentes de sociedades diversas son agredidos y muchas veces sacrificados (Errard *et al.*, 1990, cit. in Ipinza *et al.*, 1991). Así por ejemplo, en *Camponotus morosus* Smith 1858 (Hymenoptera: Formicidae), la introducción de intrusos homoespecíficos en nidos artificiales implica la agresión a éstos en un número significativo de ensayos (Ipinza *et al.*, 1991; Ipinza *et al.*, 1994). *Camponotus lateralis* ataca rápida y efectivamente a todo miembro de otra colonia que sorprenda próximo al nido (Provost, 1985).

Además, el hermetismo se halla latamente observado en las sociedades de abejas, como en *Apis mellifera* Lineo (Hymenoptera: Apidae) (Wilson, 1971).

*Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile, S. A.

El hermetismo, en las hormigas, asume formas diversas; el grado de hostilidad que exista respecto a los intrusos depende, entre otros factores, de la distancia entre nidos y la edad del intruso (Ipinza *et al.*, 1991).

Es de hacer notar que los estudios de hermetismo generalmente se hacen con animales de gran desplazamiento cotidiano por fuera del nido y para los cuales la probabilidad de entrar en contacto con homoespecíficos de otros nidos es muy alta. Mayor respaldo a la generalización de la existencia del hermetismo y por ende de la teoría sociobiológica que sustenta el concepto, puede darlo la investigación en especies para las cuales dichos encuentros no son normales. Para estas especies y si los postulados de la selección por parentesco (Wilson, 1980) son ciertos, la mayor probabilidad es que el hermetismo se presente. Una especie que responde a las características enunciadas es *Porotermes quadricollis* (Rambur, 1842) (Isoptera: Termopsidae), la cual abordaremos en este estudio.

En su extenso estudio de *P. quadricollis* (Rambur), Villán (1972) reporta la siguiente lista de conductas (o subconjuntos de conductas),

dentro del ciclo dial de los termites:

Propagación, aseo del nido, trofalaxia, reacciones mecánicas, canibalismo, consumo de exuvias y muertos, fototaxia negativa, formación de tandems, adopción, aseo corporal interindividuos, traslado de huevos y termes en desarrollo, demanda de alimentos, labores de arquitectura y defensa del termitero:

Según Villán (1972), las colonias de *Porotermes quadricollis* (Rambur) aceptan intrusos inmaduros en sus nidos. Sin embargo, como norma, los investigadores del tema (Wilson, 1971; Ipinza *et al.*, 1991; Ipinza *et al.*, 1994; Ipinza *et al.*, 1996; Provost, 1985) evalúan la respuesta de individuos adultos frente a intrusos adultos. El presente estudio se suma a lo anterior.

El objetivo general de este trabajo fue averiguar sobre la existencia y formas (en caso de presentarse) del hermetismo en *Porotermes quadricollis* (Rambur).

Los objetivos específicos fueron: a) Averiguar, bajo condiciones de laboratorio, si se presenta o no hermetismo en sociedades de *Porotermes quadricollis* (Rambur); b) Describir las unidades conductuales hostiles ante la introducción de intrusos homoespecíficos.

MATERIALES Y METODOS

Se recolectó obreros y soldados de dos sociedades de *Porotermes quadricollis* (Rambur), desde troncos caídos de *Pinus radiata* D. Don (ubicadas en el borde de sectores boscosos de la Universidad de Concepción y distantes 500 m entre sí, aprox.) y de una crianza de laboratorio efectuada por el autor. A partir del conjunto de individuos recolectados desde la naturaleza, de cada sociedad, se seleccionó e instaló en un micronesia* o nido pequeño artificial, 20 obreros (mayor o igual a 8 mm de largo) y un soldado adulto. En un tercer micronesia se instaló 28 obreros y 2 soldados procedentes de la crianza de laboratorio. Cada micronesia estaba constituido por una cápsula petri de vidrio (d=90 mm, h=12 mm), dentro de la cual se puso 30 gr (aprox.) de madera desmenuzada procedente del mismo nido del cual se había extraído a las termites a ser instaladas. Se humedeció cada 24 horas los trozos de madera de los micronesia, con ayuda de un pincel. Cada micronesia fue mantenido en el lapso preexperimental, tapado, en la oscuridad, a temperatura ambiente y sólo se le extrajo para humedecer la madera y para la realización de los experimentos propios del presente trabajo.

El micronesia establecido sobre la base de termites procedentes de la crianza preparada por el autor fue denominado Fuente de Intrusión (FI) y los establecidos sobre la base de termites procedentes de troncos caídos, Nido Residente 1 (NR1) y Nido Residente 2 (NR2).

Los micronesias fueron conformados y mantenidos bajo las condiciones antes mencionadas, 4 días antes de iniciar el procedimiento experimental. Cada micronesia era instalado en su lugar de experimentación, destapado y mantenido bajo luz roja** por espacio de 10 minutos previos al procedimiento experimental.

Se realizó 22 ensayos de introducción de intrusos, 11 en NR1 y 11 en NR2. Cada ensayo consistió en la introducción, bajo luz roja, de un termite obrero procedente de FI (marcado con una pizca de témpera roja en la mitad de la cara dorsal del abdomen), a un nido residente, y su posterior observación y registro de eventos conductuales no habituales en el ciclo dial de los miembros de la colonia (Villán, 1972), por un lapso de 12 minutos. Tras cada ensayo, se retiraba el intruso y se dejaba transcurrir 10 minutos antes de realizar el siguiente ensayo.

Se realizó experiencias de reintroducción de residentes. Estas consistieron en la extracción de 5 obreros de cada nido residente, su instalación y mantención por 3 horas en micronesias subsidiarios (NR1' y NR2'), y su introducción en el nido residente del cual habían sido sacados, siguiendo el mismo procedimiento que se usó para la introducción de intrusos.

RESULTADOS

Se observó las siguientes conductas o cambios conductuales ante la presencia de los intrusos en los nidos experimentales.

Acercamiento rápido al insecto extraño y

*Micronesia: Término propuesto por el autor, del griego micro=pequeño y neotia=nido, para referirse a pequeños nidos artificiales fácilmente manipulables y observables.

**La luz roja se utilizó atendiendo a que muy pocos grupos de insectos, representados principalmente por los Lepidoptera, ven el rojo (Selman, 1979).

seguimiento breve por parte de uno o más termites obreros (ACE) (Figura 1a). Al producirse este seguimiento, tanto el intruso, como el obrero que le sigue, se desplazan a velocidad notoriamente mayor a los tandems habituales entre los miembros de la colonia de *P. quadricollis* (Rambur).

Movimiento de apertura y cerrado de las mandíbulas, por parte de los termites soldados (MAN) (Figura 1b), en vacío y sin tener de frente al intruso.

Intercepción y mordedura en dos oportunidades del intruso por parte de los termites soldados (MOR) (Figura 1c).

La tabla 1 muestra los resultados de la observación y registro de eventos conductuales de agresión ante la presencia de intrusos en NR1 y NR2.

A partir de la tabla 1 se obtiene que, para el total de ensayos, ACE se presenta en un 86.4% de los casos; MAN se presenta en un 50.0% de los casos y MOR se presenta en un 54.5% de los casos.

En la totalidad de las experiencias de reintroducción sólo se observó conductas incluidas en la lista de Villán (1979).

TABLA I. Ensayos de introducción de intrusos y eventos conductuales de agresión registrados. ACE= Acercamiento y seguimiento rápido del intruso por obreros; MAN= Apertura y cerrado de mandíbulas en vacío, por soldados; MOR= Intercepción y mordedura, en dos oportunidades, del intruso, por soldados.

a) Nido Residente 1

	Ensayos												
Evento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	%
ACE	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	10	90.9
MAN	x	-	x	-	x	-	-	x	x	-	-	5	45.4
MOR	-	-	-	x	x	x	x	-	x	x	x	7	63.6

b) Nido Residente 2

	Ensayos												
Evento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	%
ACE	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	9	81.9
MAN	-	x	-	x	x	-	-	x	x	x	-	6	54.5
MOR	-	-	-	-	x	-	-	x	x	x	x	5	45.4

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Porotermes quadricollis (Rambur) presenta hermetismo bajo las condiciones de laboratorio empleadas. Este hermetismo se manifiesta por la presentación de conductas agresivas hacia los intrusos, por parte de miembros especializados de la colonia; los soldados.

Porotermes quadricollis (Rambur) aparece en este estudio como una especie con mayor hermetismo que el presentado por *Camponotus morosus* Smith en el estudio de Ipinza *et al.* (1991), ya que si bien *C. morosus* Smith presenta unidades conductuales de exploración del intruso en un 100% del total de ensayos y *P. quadricollis* (Rambur) en un 86.3%; *C. morosus* Smith agrede en forma letal en 11.25% de los ensayos, en tanto *P. quadricollis* (Rambur) lo hace en un 54.5%.

Los resultados apoyan los planteamientos sociobiológicos de la selección por parentesco. El hermetismo en *Porotermes quadricollis* (Rambur) implica la existencia de mecanismos de reconocimiento de los extraños a la propia colonia y que tales extraños, que potencialmente pudieran convertirse en reproductores neoténicos, son rechazados. De lo cual se concluye que, aunque normalmente no se expresen, existen caracteres que propenden a la selección y transmisión, a la generación siguiente, del pool génico propio de la colonia.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. A. O. Angulo, quien facilitó el material de laboratorio, aconsejó en innumerables oportunidades en las labores anexas a la crianza de los termes y al procedimiento experimental, y leyó críticamente el manuscrito. Al Dr. J. N. Artigas, que facilitó el lugar físico en el cual fue instalada la crianza de laboratorio y donde fue realizado el procedimiento experimental, amén de proporcionar acceso a un ordenador de su propiedad. A la Dra. M. E. Casanueva, por su lectura crítica del manuscrito. A R. Martínez, M.Sc., por sus valiosas sugerencias respecto a la elaboración del informe de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Ipinza-Regla, J., A. Lucero & M. Morales. 1991. Hermetismo en sociedades de *Camponotus morosus* Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae), en nidos artificiales. Rev. Chilena Ent.. 19:29-39.

Ipinza-Regla, J., A. Lucero & M. Morales. 1994. Hermetismo en sociedades mixtas de hormigas (Hymenoptera: Formicidae), en nidos artificiales. Rev. Chilena Ent.. 21:41-45.

Ipinza-Regla, M. Morales & V. Aros. 1996. Hermetismo entre tres especies de hormigas. Bol. Soc. Biol. Concepción. 67: 33-36.

Provost, E. 1985. A study on the closure of ant societies I. Analysis on interactions involved in experimental encounters between worker ants of the same species (genus *Leptothorax* or *Camponotus lateralis*) but from different societies. Insectes Sociaux. 32(4):445-462.

Selman, B. 1979. Basic Biology in Freeman, P. 1979 (ed.) Insects: An Illustrated Survey of the Most Successful Animals on Earth. Grosset & Dunlap, New York. 240 pp.

Villan, L. 1972. Estudio Sistemático y Biológico de *Porotermes quadricollis* (Rambur 1842) (Insecta, Isoptera, Termopsidae, Porotemitinae) y Métodos para Determinar la Resistencia Termítica de la Madera. Tesis para optar al título de Licenciado en Biología. Instituto Central de Biología. Concepción. 182 pp.

Wilson, E. O. 1971. The Insect Societies. Harvard University Press; Cambridge. Massachusetts. 548 pp.

Wilson, E. O. 1980. Sociobiología: La Nueva Síntesis. Omega. Barcelona. 701 pp.

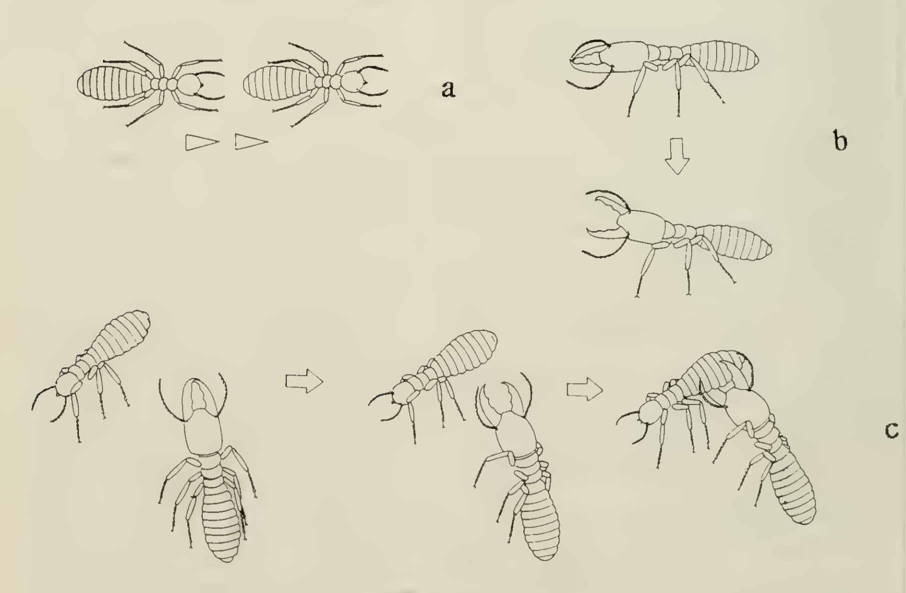


Figura 1. a: Seguimiento del intruso por parte de una obrera de nido residente, a mayor velocidad que los tandems habituales para las colonias de la especie. b: Apertura y cerrado de mandíbulas, en vacío, por parte de un soldado. c: Secuencia de agresión letal al intruso: Encuentro con el intruso por parte de un soldado; apertura de mandíbula y orientación hacia el intruso; mordedura del intruso.

Gayana Zool. 61(2): 113-124, 1997. ISSN 0016-531X

RECATEGORIZACION DEL ESTADO DE CONSERVACION DE LA FAUNA DE LA PATAGONIA ARGENTINA, ANTARTIDA E ISLAS DEL ATLANTICO SUR: UN ANALISIS DE SUS RESULTADOS

A NEW ASSESMENT OF THE CONSERVATION STATUS FAUNA OF ARGENTINIAN PATAGONIA, ANTARCTICA AND SOUTH ATLANTIC ISLANDS: ANALYSIS OF ITS RESULTS

Dora Grigera* y Carmen Ubeda*

RESUMEN

Se efectúa un análisis de los resultados de una reciente evaluación del estado de conservación de 545 especies de vertebrados (herpetofauna, aves y mamíferos) de la Patagonia argentina, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Esta evaluación fue realizada por 12 especialistas, quienes en base a los valores de un índice de calificación calculado para cada especie, las clasificaron en las categorías de conservación fijadas por la legislación nacional argentina. Así, 119 especies fueron ubicadas en las categorías Amenazada de extinción, Vulnerable, Rara o Indeterminada; las restantes fueron categorizadas como No amenazadas o como Insuficientemente conocidas. Los resultados indican que los anfibios y los mamíferos son los que tienen la mayor proporción de especies amenazadas, mientras que las aves en categorías de riesgo son en su mayoría marinas. La fauna, cuya conservación se encuentra amenazada, se caracteriza en gran parte por tener áreas de distribución pequeñas no siempre contenidas en áreas protegidas. Varias especies presentan condiciones inherentes, como poca plasticidad en el uso del hábitat y especialización en el uso de los recursos tróficos, que las hacen más vulnerables a la modificación del hábitat; para otras los principales factores de riesgo han sido acciones antrópicas, fundamentalmente la caza comercial. La falta de información sobre muchas especies, que no permite conocer su estatus de conservación, constituye también un factor de amenaza. La comparación de la nueva categorización con la calificación pre–existente, revela la importancia de actualizar periódicamente los listados y de utilizar para ello métodos objetivos. Se recomienda unificar esfuerzos para la obtención de la información que se requiere sobre especies compartidas entre países, así como estudiar la posibilidad de implementar estrategias conjuntas de conservación.

PALABRAS CLAVES: Fauna patagónica, fauna antártica, conservación de vertebrados.

*Centro Regional Universitario Bariloche. Universidad Nacional del Comahue. Unidad Postal Universidad. 8400 Bariloche, Argentina.

ABSTRACT

An evaluation of the conservation status of 545 species (amphibians, reptilians, birds and mammals) of the Argentine Patagonia, Antarctic and South Atlantic Islands is made, including marine species. This evaluation was carried out by 12 specialists, who according to the values of an calification index calculated for each species, classified them into conservation categories as according to the Argentine law. Thus, 119 species were placed in the categories Extinction, Threatened, Vulnerable, Rare or Indeterminate; the others were classified as Non–threatened or as Insufficiently Known. Results shows that amphibians and mammals are those with the highest proportion of species in a critical conservation status, whereas the birds threatened are predominantly marines. Species whose conservation status is considered to be endangered, are characterized mainly for having small distribution areas, often outside of protected areas. Several species has inherent conditions that make them more vulnerable to the habitat modification, such as low–plasticity in the use of habitat resources and a high specialization in the food web; for other species, the risky factors are due to human–originated activities, mainly commercial hunting. Lack of basic information about many species leads to the lack of knowledge of their conservation status, and constitute an additional threatening factor. The comparison of the new categorization of the species with the previous one, reveals both the need of the periodic actualization of lists and the use of objective methods. A joint effort in the acquisition of the information about species shared between different countries is recommended, as well as the possibility of joint conservation strategies.

KEYWORDS: Patagonic fauna, antarctic fauna, vertebrates conservation.

INTRODUCCION

El conocimiento del estado de conservación de las especies es fundamental para la definición y ejecución de políticas tendientes a la conserva-

ción de la biodiversidad. A nivel internacional la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) fue la primera en publicar sus Libros y Listas Rojas de especies amenazadas, proporcionando periódicamente una visión global de la situación de las mismas. En número creciente se han ido elaborando listas rojas regionales o nacionales, ya sea por iniciativa de particulares o por decisión oficial, siendo los vertebrados el grupo en el que mayoritariamente se centra la atención. Como ejemplos en Latinoamérica, se pueden citar los Libros Rojos del Perú (Pulido, 1991), de Chile (Glade, 1993) y de Bolivia (Ergueta & de Morales, 1996) y la clasificación oficial de la fauna silvestre de Argentina en categorías de conservación fijadas por ley (Ley de Fauna 22.421/81, Decreto 691/81).

Los métodos empleados para categorizar a las especies han sido mayormente cualitativos y en varios casos, como en el de la clasificación vigente en Argentina, no han quedado explícitos los criterios utilizados. En la actualidad se tiende a la utilización de criterios objetivos y cuantificables, como los adoptados por la UICN (1994). Siguiendo esta tendencia, la Dirección Nacional de Fauna y Flora Silvestres de Argentina decidió recalificar el estado de conservación de los vertebrados con el concurso de especialistas y sobre bases explícitas y objetivas, adoptando a tal fin el método de Reca *et al.* (1994). Como consecuencia de esta determinación, hasta el momento se encuentra recalificada toda la fauna patagónica, antártica e insular del Atlántico Sur. Los resultados de este trabajo, llevado a cabo por 12 especialistas, fueron publicados en un documento editado por Ubeda y Grigera (1995). Previamente a efectuarse la recalificación, en Argentina estaban categorizadas oficialmente 458 especies patagónicas. En el proceso de recalificación se sumaron 87 especies (3 anfibios, 18 reptiles, 17 aves y 49 mamíferos), algunas citadas para la Patagonia posteriormente a la aprobación de la normativa legal, y otras no categorizadas previamente, como los mamíferos marinos y muchas especies de distribución antártica.

Las especies fueron clasificadas según las categorías que establece la legislación argentina (Decreto 691/81):

Amenazadas de extincion: especies que están en peligro inmediato de extinción y cuya supervivencia será improbable si los factores causantes de su regresión continúan actuando.

Vulnerables: aquellas especies que por exceso de caza, por destrucción del hábitat o por otros factores, son susceptibles de pasar a la situación de especies en vías de extinción.

Raras: aquéllas con un volumen poblacional muy pequeño que aunque no estén actualmente en peligro, ni sean vulnerables, corren esos riesgos.

Indeterminadas: especies cuya situación actual se desconoce con exactitud en relación a las categorías anteriores, pero que sin embargo requieren la debida protección.

No amenazadas: aquellas que no se sitúan en ninguna de las categorías anteriores.

Los especialistas decidieron crear la categoría Insuficientemente Conocida, no prevista por la legislación, para agrupar a las especies que como consecuencia de la falta de información sobre las mismas, no pueden adscribirse a ninguna de las categorías anteriores, pudiendo o no estar realmente amenazadas. No es equivalente a la categoría Insuficientemente Conocida (K) de la UICN (Groombridge,1993), puesto que en esta última hay una suposición previa de riesgo; tiene una acepción semejante pero más amplia que la nueva categoría Datos Insuficientes (DD) de la UICN (1994).

La categorización fue realizada evaluando el estado de conservación de cada especie en relación a todo el país, de manera que refleja la situación de las especies a nivel nacional.

En el presente trabajo se analizan los resultados de esta recalificación, que abarca un conjunto faunístico muy interesante por comprender variados niveles taxonómicos, orígenes biogeográficos (altoandino, subantártico, neotropical y antártico) y rangos de distribución (desde cosmopolitas hasta microendémicos), además de habitar una gran diversidad de ambientes (altoandinos, boscosos, esteparios, acuáticos continentales y marinos). Desde el punto de vista de la biodiversidad y de su conservación, esta fauna representa una problemática que trasciende el nivel nacional, porque es común a la mayoría de los países latinoamericanos.

MATERIAL Y METODOS

Para la realización del presente trabajo fueron seleccionadas las especies que, como resultado de su recalificación, quedaron categorizadas como Amenazadas de Extinción, Vulnerables, Raras e Indeterminadas, o sea aquéllas cuya conservación reviste algún grado de amenaza. Se relacionó el estado de conservación de estas especies con el tamaño de su área de distribución dentro del territorio argentino, con el grado de protección que les otorga el sistema nacional de conservación y/o convenios internacionales y con las acciones antrópicas que han ejercido o ejercen actualmente impactos negativos sobre sus poblaciones.

La información sobre el área de distribución fue tomada de Cei (1980, 1986, 1987 y 1993), Donoso–Barros (1966), Peters & Donoso–Barros (1970), Peters & Orejas Miranda (1970), Leatherwoods & Reeves (1983), Olrog (1979, 1984), Frost (1985), Venegas (1986), Gallardo (1987), Narosky & Yzurieta (1987), Veloso & Navarro (1988), Capozzo & Junín (1991), Canevari *et al.* (1991), Redford & Eisenberg (1992) y Bárquez *et al.* (1993).

Para evaluar el grado de protección se consideró el número de áreas protegidas que contiene el área de distribución de la especie, la posesión de la categoría de Monumento Natural, o la protección brindada por convenios internacionales (Capozzo & Junín, 1991; Administración de Parques Nacionales, 1994; CITES, 1995). Sólo se computaron aquellas unidades de protección que la garantizan efectivamente, a saber: unidades de jurisdicción nacional y provincial comprendidas en las categorías de manejo I a IV definidas por la Red Nacional de Cooperación Técnica en Areas Protegidas (Burkart & del Valle Ruiz, 1994), las Reservas de la Biosfera y los Sitios de Patrimonio Mundial (Natural) con efectivos mecanismos de control.

Los datos sobre las acciones antrópicas fueron aportados por Godoy (1963), Martin *et al.* (1980–81), Ojeda & Mares (1982, 1984), Gruss & Waller (1988), Chani *et al.* (1989), Pessino (1993) y Chebez (1994).

Los resultados de la recalificación que motiva este trabajo fueron comparados con la calificación pre–existente, aún de vigencia legal en Argentina (Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1983).

En el caso de las especies compartidas con Chile, se cotejaron las categorías asignadas por la recalificación con las consignadas en Glade (1993).

RESULTADOS

El 21.8 % de la fauna recalificada (119 especies) se encuentra en las categorías Amenazadas de Extinción, Vulnerables, Raras o Indeterminadas. En su mayor proporción son anfibios y en segundo lugar mamíferos, principalmente continentales; las aves amenazadas son de ambientes marinos en su mayor parte (Tabla I, Fig. 1). Los especialistas que realizaron la recalificación recomendaron estudios sobre la biología y otros aspectos de 47 de estas especies (Tabla II).

En relación al total de especies recalificadas, fueron categorizadas como Insuficientemente Conocidas aproximadamente el 3 %. Este grupo está constituido casi totalmente por mamíferos marinos, de cuya tercera parte no se tiene información suficiente para evaluar su estado de conservación. Ningún ave figura como Insuficientemente Conocida, pero se recomiendan estudios sobre el 54 % de las amenazadas (Tablas I y II).

La mayoría de la herpetofauna amenazada tiene áreas de distribución restringidas, llegando a nivel de microendemismos. La mitad de las especies de anfibios no está protegida por ninguna unidad de protección efectiva, siendo aún más grave la situación para los reptiles, ya que sólo una de sus especies está contenida en un área protegida. Las aves y los mamíferos, en su mayor parte, no tienen distribuciones amplias en Argentina. Existe un número considerable de aves marinas pelágicas de distribución oceánica antártica y subantártica, que alcanzan sólo puntualmente la costa argentina o bien son de presencia ocasional. Aproximadamente la mitad de las especies de aves y 6 especies de mamíferos no tienen protección efectiva (Tabla II, Fig. 2).

Treinta y nueve especies han sido en el pasado o son actualmente afectadas por acciones antrópicas de efecto directo o indirecto (Tabla II). Las acciones detectadas pueden agruparse de la manera siguiente:

a) EXTRACCION DE EJEMPLARES. La extracción comprende individuos vivos o muertos, o huevos, con fines comerciales, deportivos o de subsistencia; también puede ser consecuencia de campañas contra especies declaradas "plaga" o "dañina".

b) MODIFICACION DEL HABITAT como resultado de la alteración de la cobertura vegetal, la explotación forestal, la desecación de mallines (humeda-

les), la construcción de represas y las prácticas agropecuarias.

c) Introduccion de fauna exotica. Ya sean especies silvestres o domésticas, han actuado negativamente sobre las especies en estudio mediante depredación, competencia, transmisión de enfermedades y/o modificación de los ambientes naturales.

d) Contaminacion de los cuerpos de agua con efluentes cloacales y pesticidas. Debe aclararse que la magnitud del impacto de estas acciones no ha sido aún totalmente evaluada.

e) Persecucion. Comprende acciones sobre los individuos o sobre sus refugios (destrucción de nidos o madrigueras), efectuadas de manera no sistemática y motivadas por repulsión, superstición o temor.

En el conjunto analizado las especies más afectadas por las acciones extractivas están entre los mustélidos y los cetáceos, aunque en este último caso la caza de gran impacto es principalmente una acción pasada.

Comparando la calificación previa con la recalificación, la proporción de especies amenazadas es similar en ambos casos (26.8 % y 21.8 % respectivamente). La proporción de especies por categoría también es similar en el caso de las Amenazadas de Extinción y de las Vulnerables, pero en la recalificación hay menor proporción de Raras y más de Indeterminadas. Un análisis por clases y categorías revela que el incremento de las Indeterminadas se debe a la mayor proporción de aves y de mamíferos asignados a esta categoría en la recalificación (Fig. 3).

Las especies que también en Chile se consideran amenazadas y cuyos estudios se recomiendan, se indican en la Tabla II.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La comparación de la nueva categorización de las especies patagónicas de Argentina con la calificación pre–existente revela la importancia de actualizar periódicamente los listados y de utilizar para ello métodos objetivos. Las diferencias detectadas pueden atribuirse más al cambio en la metodología usada para la categorización que a una modificación de la situación de las especies. De haber ocurrido esto, debería haberse incrementado la proporción en las categorías de riesgo, dada la creciente presión antrópica sobre los ecosistemas, difícil de contrarrestar con medidas de protección. Sin embargo, aumentaron las especies Indeterminadas y se creó la categoría Insuficientemente Conocida, denotando un principio de precaución. La utilización de un método objetivo orientador de la categorización, que obliga a explicitar los criterios para realizarla y a revelar los vacíos de conocimiento, exige una mayor exactitud en las determinaciones, pero también legitima la incertidumbre al respecto.

La fauna cuya conservación se considera amenazada, se caracteriza en gran parte por tener áreas de distribución pequeñas (ya sea por ser endemismos o por estar poco distribuida en el país), no siempre contenidas en áreas protegidas. Varias especies presentan condiciones inherentes, como poca plasticidad en el uso del hábitat y especialización en el uso de los recursos tróficos (ponderadas para algunas especies por Ubeda *et al.*,1994a y 1994b y Grigera *et al.*, 1996), que las hacen más vulnerables a la modificación del hábitat.

Las acciones extractivas directas, fundamentalmente la caza comercial, han sido los principales factores de riesgo para la conservación de muchas especies. No obstante su alto impacto sobre las poblaciones afectadas, algunas medidas de protección han sido efectivas. Por ejemplo, algunas de las especies marinas que llegaron a estar gravemente amenazadas, se están recuperando merced a la protección brindada por convenios internacionales (Capozzo & Junín, 1991) y áreas protegidas provinciales. No obstante hasta el momento no hay en Argentina Parques ni Reservas Nacionales que protejan los ambientes costeros y marinos.

La falta de información sobre muchas especies, que no permite conocer ni aproximadamente su estatus de conservación, es también un factor de amenaza y es un llamado de atención para el problema de la defaunación, no valorado en su justa medida aún en ciertos medios académicos.

Es importante que los sistemas de promoción de la investigación alienten y presten apoyo a los estudios que puedan aportar los conocimientos faltantes. En los casos en que se requiere información sobre especies compartidas entre países, es conveniente unificar esfuerzos, planteando proyectos conjuntos o actividades en colaboración,

con el objeto de optimizar el uso de los recursos que se obtengan a tal fin.

Más allá de las medidas que se tomen para la protección particular de una especie, es ya ampliamente sabido y aceptado que además debe protegerse su ambiente. En consecuencia es conveniente que toda especie amenazada tenga su ecosistema incluido en un área protegida y que el Sistema Nacional de Conservación de cada país incluya muestras representativas de toda su biodiversidad.

Con respecto a las especies amenazadas en países limítrofes, sería conveniente estudiar la posibilidad de implementar estrategias conjuntas de conservación, como ya se están llevando a cabo entre algunos países de Europa y Africa (Miller, 1966) y se han iniciado para la conservación del huemul entre Argentina y Chile a partir de una reunión binacional convocada a tal efecto (APN, 1992).

Finalmente se recuerda el compromiso asumido por los países signatarios del Convenio sobre Diversidad Biológica, al aceptar que "los Estados son responsables de la conservación de su diversidad biológica y de usar sus recursos biológicos de una manera sustentable". Investigadores, administradores y políticos trabajando coordinadamente, podrán aportar el conocimiento y las decisiones que harán posible su cumplimiento.

AGRADECIMIENTOS

A los especialistas que participaron en la "Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina, Sección Patagónica": J. Bellati, N. Bonino, E. Cabezas, C. Chehébar, M. Christie, M. Cozzuol, E. Crespo, D. de Lamo, A. Monjeau, E. Ramilo, S. Saba y P. Yorio, por el aporte desinteresado de sus valiosos conocimientos.

BIBLIOGRAFIA

ADMINISTRACION DE PARQUES NACIONALES (ed.). 1992. 1a. Reunión binacional argentino–chilena sobre estrategias de conservación del huemul. Recomendaciones y plan de acción. Documento. Delegación Técnica Regional Patagonia, Bariloche.

__________ 1994. Resolución 180/94. Listas de Vertebrados de Valor Especial. Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales Patagónicos. Buenos Aires.

BARQUEZ, R.M., N.P. GIANNINI & M.A. MARES. 1993. Guide to the bats of Argentina. Oklahoma Mus. of Natur. Hist. Univ. of Oklahoma. Norman, Oklahoma, U.S.A., 119 pp.

BURKART, R. & L. DEL VALLE RUIZ. 1994. Las áreas naturales protegidas del país. Datos, historia y evaluación. Capítulo 2. *In*: Administración de Parques Nacionales. El Sistema Nacional de Areas Protegidas de la Argentina. Diagnóstico de su patrimonio natural y su desarrollo institucional, Buenos Aires, 95 pp.

CANEVARI, M., P. CANEVARI, G.R. CARRIZO, G. HARRIS, J. RODRIGUEZ MATA & R.J. STRANECK. 1991. Nueva guía de las aves argentinas. Fundación Acindar, Buenos Aires. Tomo I, 411 pp. y Tomo II, 497 pp.

CAPOZZO, H.L. & M. JUNIN (eds.). 1991. Estado de conservación de los mamíferos marinos del Atlántico Sudoccidental. Informes y estudios del Programa de Mares Regionales del PNUMA N° 138, PNUMA, 250 pp.

CEI, J.M. 1980. Amphibians of Argentina. Monitore zool. italiano (N.S.) Monogr. 2: XII + 609 pp.

______ 1986. Reptiles del centro, centro–oeste y sur de la Argentina. Mus. Regionale di Sci. Natur., Torino, Monogr. VI. 527 pp.

________ 1987. Additional Notes to "Amphibians of Argentina": an update, 1980–1986. Monitore zool. italiano (N.S.) 21(3):209–272.

______ 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. Herpetofauna de las selvas subtropicales, Puna y Pampas. Mus. Regionale di Sci. Natur., Torino, Monogr. XIV, 952 pp.

CHANI, J., C. BORGHI & M. BRASESCO. 1989. Fauna silvestre de la Provincia de Río Negro. Una evaluación. 385–404. *In*: Actas Primeras Jornadas Nacionales de Fauna Silvestre (Univ. Nacional de La Pampa y Gobierno de La Pampa, eds.), Santa Rosa, La Pampa, 671 pp.

CHEBEZ, J.C. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro. Ed. Albatros, Buenos Aires, 604 pp.

CITES (CONVENCION SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES). 1995. Apéndices I y II adoptados por la Novena Reunión de la Conferencia de las Partes. Fort Lauderdale, USA, 7 al 18 de noviembre de 1994.

DONOSO–BARROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Ed. de la Univ. de Chile, Santiago de Chile, 458 pp. + cxlvi.

ERGUETA S., P. & C. DE MORALES (eds.). 1996. Libro Rojo de los Vertebrados de Bolivia. Centro de Datos para la Conservación, La Paz, 347 pp.

FROST, D.R. (ed). 1985. Amphibian species of the world. A taxonomic and geographical reference. Allen Press, Inc. Lawrence, Kansas, U.S.A., 732 pp.

GALLARDO, J.M. 1987. Anfibios argentinos. Guía para su identificación. Bibl. Mosaico, Libr. Agropecuaria S.A., Buenos Aires, 98 pp.

GLADE, A.A. (ed.). 1993. Libro Rojo de los vertebrados terrestres de Chile. 2da edición. Santiago, 65 pp.

GODOY, J.C. 1963. Fauna Silvestre. Tomo VIII. *In*: Serie Evaluación de Recursos Naturales de la Argentina (Primera Etapa). Consejo Federal de Inversiones, República Argentina, Buenos Aires, 527 pp.

GRIGERA, D., C. UBEDA & RECA, A. 1996. Estado de

conservación de las aves del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. Hornero 14:1–13.

Groombridge, B. (ed.). 1993. 1994 Red List of Threatened Animals. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, 286 pp.

Gruss, J.X. & T. Waller. 1988. Diagnóstico y recomendaciones sobre la administración de recursos silvestres en Argentina: la década reciente.WWF, TRAFFIC Sudamérica, CITES, Buenos Aires, 113 pp.

Leatherwood, S. & R.R. Reeves. 1983. The Sierra Club Handbook of Whales and Dolphins. Sierra Club Books, San Francisco, 302 pp.

Martin, S., J. Bellati & J. Amaya. 1980–1981. Fauna silvestre perjudicial, aprovechable y en retroceso o peligro de extinción, de acuerdo a datos suministrados por las provincias y estaciones experimentales del INTA. Mem. Técnica INTA, EERA Bariloche, U.S.T., 1:69–77.

Miller, K.R. 1996. En busca de un nuevo equilibrio. Lineamientos para incrementar las oportunidades de conservar la biodiversidad a través del manejo bioregional. World Resources Inst., Washington, 81 pp.

Narosky, T. & D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asoc. Ornitológica del Plata. Buenos Aires, 345 pp.

Ojeda, R.A. & M.A. Mares. 1982. Conservation of South American Mammals: Argentina as a Paradigm. 504–521. *In*: Mares, M.A. & H.H. Genoways (eds.) Mammalian Biology in South America. Special Publication Series, Vol. 6, Pymatuning Lab. of Ecol. & Univ. of Pittsburgh, Linesville, 539 pp.

__________1984. La degradación de los recursos naturales y la fauna silvestre en Argentina. Interciencia 9(1)21–26.

Olrog, C.C. 1979. Nueva lista de la avifauna argentina. Fundación Miguel Lillo. Tucumán, República Argentina. Opera Lilloana 27, 324 pp.

__________1984. Las aves argentinas. Una nueva guía de campo. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires, 452 pp.

Peters, J.A. & R. Donoso–Barros. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata: Part II. Lizards and Amphisbaenians. United States Nat. Mus. Bull. 297. Smithsonian Inst. Press, Washington, 293 pp.

Peters, J.A. & B. Orejas Miranda. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata: Part I. Snakes. United States Nat. Mus. Bull. 297. Smithsonian Inst. Press, Washington, 347 pp.

Pessino, M. (compilador). 1993. Cuadro comparativo de especies de la fauna silvestre habilitadas para la caza deportiva, comercial y de control en las provincias patagónicas. Doc. técnico. Delegación Regional Sur, Dirección de Fauna y Flora Silvestres, Santa Rosa, 4 pp.

Pulido, V. 1991. El Libro Rojo de la Fauna Silvestre del Perú. Inst. Nac. de Inv. Agraria y Agroindustrial, WWF y US Fish and Wildlife Service, Lima, 164 pp.

Reca, A., C. Ubeda & D. Grigera. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un índice para su evaluación. Mastozoología Neotropical 1(1): 17–28.

Redford, K.H. & J.F. Eisenberg. 1992. Mammals of the neotropics. The southern cone. Vol. 2 Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. The Univ. of Chicago Press, Chicago, 430 pp.

Secretaria de Agricultura y Ganaderia. 1983. Resolución 144/83. Anexo I. Boletín Oficial 8/4 y 2/5/83, Buenos Aires, pp.: 35–65.

Ubeda, C.A., D. Grigera & A. Reca. 1994a. Conservación de la fauna de tetrápodos. II. Estado de conservación de los mamíferos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. Mastozoología Neotropical 1(1)29–44.

Ubeda, C.A., D. Grigera & A. Reca. 1994b. Estado de conservación de la herpetofauna del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. Cuadernos de Herpetología 8(1)155–163.

Ubeda C. & D. Grigera (eds.) 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano & Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre, Buenos Aires, 95 pp.

Union Mundial para la Naturaleza (UICN) 1994. Categorías de las Listas Rojas de la UICN. Adoptadas por la 40ª Reunión del Consejo de la UICN, Gland, Suiza, 22 pp.

Venegas, C. 1986. Aves de Patagonia y Tierra del Fuego Chileno–Argentina. Ed. de la Univ. de Magallanes, Punta Arenas, 79 pp.

Veloso, A. & Navarro, J. 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Boll. del Mus. Regionale di Sci. Natur., Torino 6(2):481-539.

TABLA I. Estado de conservación de los Vertebrados de la Patagonia argentina, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Elaborada con datos tomados de Ubeda & Grigera (eds.), 1995.

GRUPO	ESPECIES TOTALES	AMENAZADAS DE EXTINCION	VULNERABLES	RARAS	INDETERMINADAS	NO AMENAZADAS	INSUFICIENTEMENTE CONOCIDAS
ANFIBIOS	29	0	5	8	2	13	1
REPTILES	65	0	1	5	2	54	3
AVES							
- totales	342	3	19	23	11	286	0
- marinas	72	0	14	5	0	53	0
- continentales	270	3	5	18	11	233	0
MAMIFEROS							
- totales	109	3	9	12	16	57	12
- marinos	33	0	5	0	0	17	11
- continentales	76	3	4	12	16	40	1
TOTALES	545	6	34	48	31	410	16

TABLA II. Especies de la Patagonia argentina, Antártida e Islas del Atlántico Sur cuya conservación se encuentra amenazada, según Ubeda & Grigera (eds.), 1995.

CATEGORIA: Categoría de conservación
DISTRIBUCION: Tamaño del área de distribución en Argentina; *= microendémica
GR. de PROT.: Grado de protección en Argentina
- 0: sin protección
- 1: protegida por 1 unidad de conservación
- 2: protegida por 2 unidades de conservación
- 3: protegida por 3 o más unidades de conservación o por tratados internacionales y/o declarada Monumento Natural a nivel nacional

ACC. ANTR. NEG.: Acciones antrópicas negativas
- P= persecución
- IEE= introducción de especies exóticas
- MH= modificación del hábitat
- C= contaminación
- E= extracción
- *= de alto impacto en el pasado

OBSERVACIONES
- a: taxón sobre el que se recomiendan estudios en Argentina (Ubeda & Grigera eds., 1995)
- b: taxón sobre el que se recomiendan estudios en Chile (Glade, 1993)
- c: taxón considerado amenazado en Chile (Glade, 1993)
- d: extinta en Chile (Glade, 1993)

ESPECIE	CATEGORIA	DISTRIBUCION	GR. de PROT.	ACC. ANTR. NEG.	OBS.
CLASE ANFIBIOS					
BUFONIDAE					
Bufo rubropunctatus	Rara	Restringida	0	P	a, b, c
LEPTODACTYLIDAE					
Alsodes gargola	Rara	Restringida	2		a
Atelognathus nitoi	Vulnerable	Restringida*	1		a
Atelognathus patagonicus	Vulnerable	Restringida	1		a
Atelognathus praebasalticus	Rara	Restringida	1		a
Atelognathus reverberii	Rara	Restringida	0		a
Atelognathus salai	Vunerable	Restringida*	0		a
Atelognathus solitarius	Vulnerable	Restringida*	0		a

TABLA II (Continuación)

ESPECIE	CATEGORIA	DISTRIBUCION	GR. de PROT.	ACC. ANTR. NEG.	OBS.
Batrachyla antartandica	Rara	Restringida	1		
Batrachyla leptopus	Rara	Restringida	2		
Hylorina sylvatica	Rara	Restringida	2		b
Odontophrynus occidentalis	Indeterminada	Pequeña	0	P	
Pleurodema nebulosa	Indeterminada	Mediana	0		
Somuncuria somuncurensis	Vulnerable	Restringida*	0	IEE-MH-C	a
RHINODERMATIDAE					
Rhinoderma darwinii	Rara	Restringida	2		b, c
CLASE REPTILES					
TESTUDINIDAE					
Chelonoidis donosobarrosi	Vulnerable	Pequeña	0	E	
IGUANIDAE					
Liolaemus buergeri	Indeterminada	Restringida	0		
Liolaemus donosobarrosi	Rara	Restringida	0		
Liolaemus exploratorum	Rara	Restringida*	0		
Liolaemus ruizleali	Rara	Restringida	0		
Vilcunia periglacialis	Rara	Restringida	1		
Vilcunia silvanae	Rara	Restringida*	0		
LEPTOTYPHLOPIDAE					
Leptotyphlops borrichianus	Indeterminada	Mediana	0		
CLASE AVES					
SPHENISCIDAE					
Aptenodytes forsteri	Vulnerable	Restringida	0		
RHEIDAE					
Rhea americana	Indeterminada	Mediana	3	E	a
TINAMIDAE					a
Rhynchotus rufescens	Indeterminada	Mediana	1	E	a
Tinamotis ingoufi	Rara	Pequeña	1	MH	a, c
PODICIPEDIDAE					
Podiceps gallardoi	Vulnerable	Restringida	1		a
DIOMEDEIDAE					
Phoebetria fusca	Vulnerable	Restringida	0		
PROCELLARIIDAE					
Macronectes halli	Vulnerable	Restringida	0		
Pagodroma nivea	Vulnerable	Restringida	0		
Pterodroma brevirostris	Vulnerable	Restringida	0		
Pterodroma macroptera	Vulnerable	Restringida	0		
Thalassoica antarctica	Vulnerable	Restringida	0		
HYDROBATIDAE					
Fregetta grallaria	Vulnerable	Restringida	0		
Garrodia nereis	Vulnerable	Restringida	0		
Pelagodroma marina	Vulnerable	Restringida	0		
PELECANOIDIDAE					
Pelecanoides georgicus	Vulnerable	Restringida	0		

TABLA II (Continuación)

ESPECIE	CATEGORIA	DISTRIBUCION	GR. de PROT.	ACC. ANTR. NEG.	OBS.
PHALACROCORACIDAE					
Phalacrocorax bougainvillii	Rara	Restringida	0		c
Phalacrocorax gaimardi	Rara	Restringida	1		
ANATIDAE					a
Chloephaga hybrida	Rara	Restringida	1	E	a
Chloephaga rubidiceps	Amenazada de extinción?	Pequeña	1	E - IEE	a
Merganetta armata	Rara	Mediana	3	MH	
Tachyeres brachypterus	Rara	Restringida	0		
Tachyeres leucocephalus	Indeterminada	Restringida	1		a
Tachyeres pteneres	Rara	Restringida	1		
CATHARTIDAE					
Vultur gryphus	Rara	Mediana	3	E	a, c
ACCIPITRIDAE					a, b
Buteo ventralis	Indeterminada	Pequeña	3		a, c
Harpyhaliaetus coronatus	Indeterminada	Mediana	1		
FALCONIDAE					b
Falco peregrinus	Indeterminada	Mediana	3	E-C?	a
Phalcoboenus australis	Vulnerable	Restringida	1		a
Polyborus albogularis	Rara	Pequeña	3		a
Polyborus megalopterus	Rara	Mediana	2		
RALLIDAE					
Coturnicops notatus	Indeterminada	Mediana	0		
Rallus antarcticus	Amenazada de extinción	Restringida	0	MH	a,b
HAEMATOPODIDAE					
Haematopus leucopodus	Rara	Pequeña	2		
CHARADRIIDAE					
Phegornis mitchellii	Rara	Pequeña	0		a
Pluvianellus socialis	Rara	Pequeña	1		a
SCOLOPACIDAE					
Aphriza virgata	Rara	Pequeña	2		
Arenaria interpres	Rara	Pequeña	0		
Gallinago stricklandii	Vulnerable	Pequeña	1		a
Numenius borealis	Amenazada de extinción	Casi extinta	0	MH-E*	d
THINOCORIDAE					
Attagis malouinus	Rara	Pequeña	2		a
CHIONIDAE					
Chionis alba	Vulnerable	Mediana	1		
LARIDAE					
Larus atlanticus	Vulnerable	Restringida	0		
Leucophaeus scoresbii	Rara	Mediana	2		
STERNIDAE					
Sterna eurygnatha	Rara	Pequeña	0		
Sterna maxima	Rara	Mediana	0		
Sterna sandvicensis	Vulnerable	Pequeña	0		

TABLA II (continuación)

ESPECIE	CATEGORIA	DISTRIBUCION	GR. de PROT.	ACC. ANTR. NEG.	OBS.
COLUMBIDAE					
Columba araucana	Rara	Pequeña	3	E*-IEE	
PICIDAE					
Campephilus magellanicus	Rara	Pequeña	3		a
FURNARIIDAE					
Cinclodes antarcticus	Vulnerable	Restringida	1		a
Geositta antarctica	Indeterminada	Pequeña	1		a
RHINOCRYPTIDAE					
Eugralla paradoxa	Rara	Restringida	3		a
TYRANNIDAE					
Knipolegus hudsoni	Indeterminada	Pequeña	0		a
Muscisaxicola frontalis	Indeterminada	Pequeña	1		
MOTACILLIDAE					
Anthus antarcticus	Vulnerable	Restringida	0	IEE	
EMBERIZIDAE					
Gubernatrix cristata	Indeterminada	Mediana	2	E-MH	
Melanodera melanodera	Rara	Restringida	1	IEE	a
CLASE MAMIFEROS					
DIDELPHIDAE					
Lestodelphis halli	Rara	Mediana	0		a
CAENOLESTIDAE					
Rhyncholestes raphanurus	Rara	Restringida	1		c
MICROBIOTHERIIDAE					
Dromiciops gliroides	Indeterminada	Restringida	3		c
DASYPODIDAE					
Zaedius pichiy	Indeterminada	Mediana	3	E	
VESPERTILIONIDAE					
Histiotus macrotus	Indeterminada	Mediana	2	P	
Histiotus magellanicus	Indeterminada	Pequeña	2		
Lasiurus varius	Indeterminada	Pequeña	2		
Myotis aelleni	Rara	Restringida	2		
Myotis chiloensis	Indeterminada	Pequeña	3	P	
MOLOSSIDAE					
Eumops patagonicus	Rara	Mediana	2	P	
FELIDAE					
Herpailurus yaguarondi	Vulnerable	Mediana	3	E	
Oncifelis guigna	Vulnerable	Pequeña	2		b, c
MUSTELIDAE					
Conepatus chinga	Indeterminada	Mediana	3	E	a
Galictis cuja	Indeterminada	Amplia	3	E	b
Lontra felina	Amenazada de extinción	Restringida	1	E*	b, c
Lontra provocax	Amenazada de extinción	Pequeña	2	E*	b, c
Lyncodon patagonicus	Indeterminada	Mediana	3	E	c

Tabla II (Continuación)

ESPECIE	CATEGORIA	DISTRIBUCION	GR. de PROT.	ACC. ANTR. NEG.	OBS.
BALAENIDAE					
Eubalaena australis	Vulnerable	Pequeña	3	E*	
BALAENOPTERIDAE					
Balaenoptera borealis	Vulnerable	Restringida	3	E*	
Balaenoptera musculus	Vulnerable	Restringida	3	E*	
Balaenoptera physalus	Vulnerable	Restringida	3	E*	
Megaptera novaeangliae	Vulnerable	Restringida	3	E*	
CERVIDAE					
Hippocamelus bisulcus	Amenazada de extinción	Pequeña	3	E*-IEE-MH	a, b, c
Pudu puda	Rara	Pequeña	3	IEE	b, c
MURIDAE					
Akodon lanosus	Indeterminada	Restringida	0		
Euneomys mordax	Rara	Restringida	1		a
Notiomys edwardsii	Rara	Pequeña	0		a
Oligoryzomys magellanicus	Indeterminada	Restringida	1		
CHINCHILLIDAE					
Lagidium viscacia	Indeterminada	Mediana	3	E	a, b, c
Lagidium wolffsohni	Rara	Restringida	1	E	a
CAVIIDAE					
Dolichotis patagonum	Indeterminada	Mediana	2	E	
CTENOMYIDAE					
Ctenomys colburni	Rara	Restringida	0		a
Ctenomys emilianus	Rara	Restringida	0		a
Ctenomys magellanicus	Indeterminada	Pequeña	1	E	b, c
Ctenomys maulinus	Indeterminada	Restringida	1		
Ctenomys sericeus	Indeterminada	Pequeña	0		a
Ctenomys sociabilis	Vulnerable	Restringida*	1		a
OCTODONTIDAE					
Aconaemys porteri	Rara	Restringida	2		a, b, c
Aconaemys sagei	Vulnerable	Restringida*	1		a
Octodon bridgesi	Rara	Restringida	1		a, c

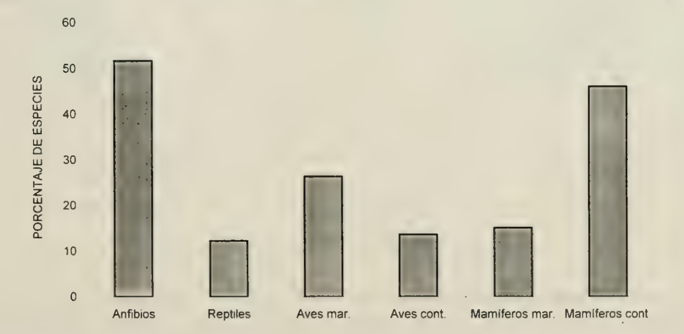


Figura 1. Proporción de especies de la Patagonia argentina, Antártida e Islas del Atlántico Sur, cuya conservación se encuentra amenazada (datos tomados de Ubeda & Grigera (eds.), 1995).

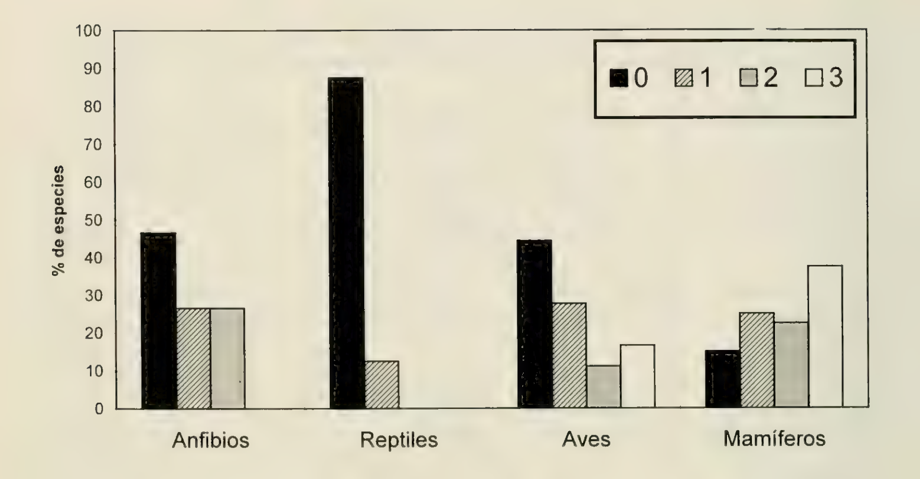


FIGURA2. Grado de protección de las especies de la Patagonia argentina, Antártida e Islas del Atlántico Sur en la Argentina. Las proporciones fueron calculadas sobre el total de especies amenazadas de cada Clase. 0= sin protección; 1= protegida por una unidad de conservación; 2= protegida por dos unidades de conservación; 3= protegida por tres o más unidades de conservación o por tratados internacionales y/o declarada Monumento Natural a nivel nacional.

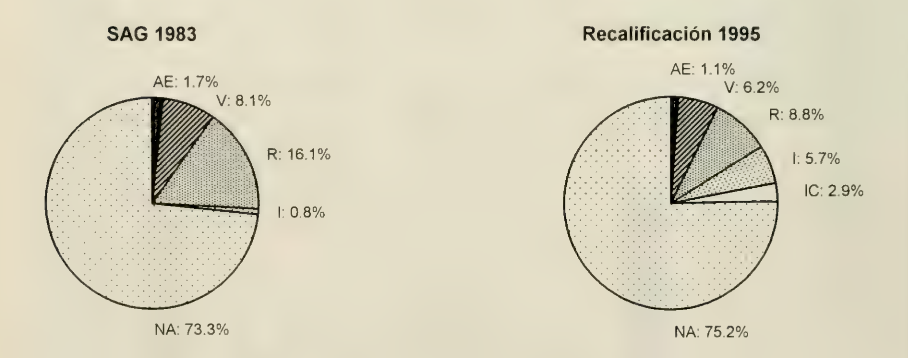


FIGURA 3. Proporción de especies listadas en las categorías de conservación de vigencia legal en Argentina, según la Secretaría de Agricultura y Ganadería (1983) y según la Recalificación (Ubeda & Grigera (eds.), 1995). Las proporciones fueron calculadas sobre el total de especies categorizadas. AE= Amenazadas de extinción; V= Vulnerables; R= Raras; I= Indeterminadas; NA= No Amenazadas; IC= Insuficientemente Conocidas (nueva categoría en la Recalificación).

Gayana Zool. 61(2): 125-139, 1997. ISSN 0016-531X

REVISION DE LA DIVERSIDAD Y DE LAS CONEXIONES ZOOGEOGRAFICAS DE LOS BRIOZOOS MAGALLANICOS*

A REVIEW OF THE DIVERSITY AND OF THE ZOOGEOGRAPHY OF THE MAGELLANIC BRYOZOA

H.I. Moyano**

RESUMEN

Se revisa la briozoofauna magallánica en términos de endemismo, gigantismo, epibiosis, diversidad específica, zoarial y de polimorfos. Se reevaluan las relaciones zoogeográficas transpacíficas, transatlánticas, subantárticas y antártico-magallánicas. A la revisión anterior basada en trabajos previos del autor se añaden nuevos datos referentes a vicariancia entre especies antárticas y magallánicas, valorando el rol del Arco de Escocia en el movimiento de especies desde y hacia la Antártica. Se plantea el desconocimiento de la fauna del talud y abisal en el área magallánica así como la diversidad real de la briozoofauna en el mar interior de Magallanes.

PALABRAS CLAVES: Bryozoa, diversidad, polimorfismo, endemismo, zoogeografía, área magallánica, Antártica, Pacífico austral.

ABSTRACT

The Magellanic Bryozoa principally based on previous works by the author are reviewed in terms of endemism, gigantism, epibiosis, specific diversity, zoarial diversity and polymorphism. The zoogeographic Magellanic, Atlantic, Pacific, subantarctic and antarctic links are reevaluated. New data related to the distribution of magallanic and antarctic species along the archipelagos of the Scotian Arc are also included. As a general conclusion it is stated that the knowledge of the bryozoan faunas of the inner magellanic sea and on the continental slope is still wanting.

KEYWORDS: Bryozoa, diversity, polymorphism, endemism, zoogeography, Magellanic area, Antarctica, Southern Pacific ocean.

INTRODUCCION

El conocimiento de la fauna chilena de briozoos comenzó en Magallanes (Quoy & Gaimard, 1824), se acrecentó con el correr del siglo XIX y comienzos del siglo XX con el paso de expediciones científicas europeas (d'Orbigny, 1841-1847; Busk, 1854, 1884, 1886; Ridley, 1881; Jullien, 1888; Waters, 1888, 1904, 1905; Calvet, 1904a,b, 1909; Kluge, 1914) y se ha ido completando con el desarrollo de expediciones chilenas y extranjeras a la Antártica (Borg, 1926, 1944; Hastings, 1943; Androsova, 1968, 1972; López-Gappa 1978, 1982, 1986; López-Gappa & Lichtschein, 1988, 1990; Moyano y Gordon, 1980; Hayward, 1980,1988, 1995; Hayward & Taylor, 1984; Hayward & Ryland, 1990; Hayward & Thorpe, 1987, 1988a, 1988b, 1988c, 1988d, 1989a, 1989b, 1990).

Actualmente se conocen no menos de 200 spp. con alrededor de 7% de Ctenostomados, 22% de Ciclostomados y 71% de Queilostomados. Esta fauna presenta: a. una mayor riqueza proporcional de ciclostomados en comparación con la Antártica o el norte de Chile, b. un alto endemismo (>50%), c. especies constructoras de zoarios gigantes hasta de 1 m de alto, y d. epibiontes ultraespecializados.

Zoogeográficamente la briozoofauna magallánica muestra especies compartidas con las Malvinas, Tristán da Cunha y Kerguelen hacia el este, con el Arco de Escocia y la Península Antártica hacia el sur, con Australia y Nueva Zelandia hacia

*Trabajo presentado en el Taller IBMANT-97, Universidad de Magallanes, Punta Arenas, abril de 1997. Una versión muy abreviada de este trabajo, en inglés y centrada en la parte zoogeográfica aparecerá en los proceedings de esa reunión.

**Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción Chile.

el oeste y con Chile centro-sur hacia el norte. Las conexiones se dan vía vicariancia especialmente con la Antártica y compartiendo especies comunes con Australia y Nueva Zelandia. Causantes de este patrón de distribución serían: la Deriva de los Vientos del Oeste y la cercanía de la Antártica occidental a Sudamérica durante el Terciario.

Este trabajo tiene por objeto actualizar brevemente lo conocido de la briozoofauna magallánica con las adiciones de los últimos años, reevaluar las conexiones zoogeográficas con la Antártica, especialmente a través del Arco de Escocia, y prever las investigaciones necesarias a futuro para completar los dos objetivos previos.

MATERIALES Y METODOS

Para la elaboración de este trabajo se han usado informaciones de los autores señalados en la introducción, ya utilizadas en diversa medida por el autor, más sus propios aportes (Moyano, 1982a,b, 1983, 1985 a,b, 1987, 1989, 1991, 1992, 1994a,b, 1996). El estudio de las inmensas colecciones briozoológicas subantárticas y antárticas obtenidas por los barcos del Discovery Committee, estudiadas por Peter Hayward y dadas a conocer en una serie de trabajos durante la década pasada, se ha vertido en el libro "Antarctic Cheilostomatous Bryozoa" (Hayward, 1995). Estas informaciones se han usado especialmente para evaluar el rol del Arco de Escocia en las conexiones briozoogeográficas entre Sudamérica y la Antártica.

También se han determinado preliminarmente las muestras de briozoos recolectadas en el área magallánica por el B/I "Victor Hensen" durante la "Campaña conjunta Chileno-Alemana-Italiana al Estrecho de Magallanes y áreas adyacente durante octubre y noviembre de 1994. Además se han utilizado los datos de la Expedición Italiana Magellano I, 1991, vertidos en una tesis que da a conocer las ancéstrulas y patrones astogenéticos de briozoos del Estrecho de Magallanes (Cáceres 1996) ya parcialmente publicados (Cáceres y Moyano, 1992, 1994) y muestras recolectadas por el B/I Polar Stern cerca del Cabo de Hornos en 1996.

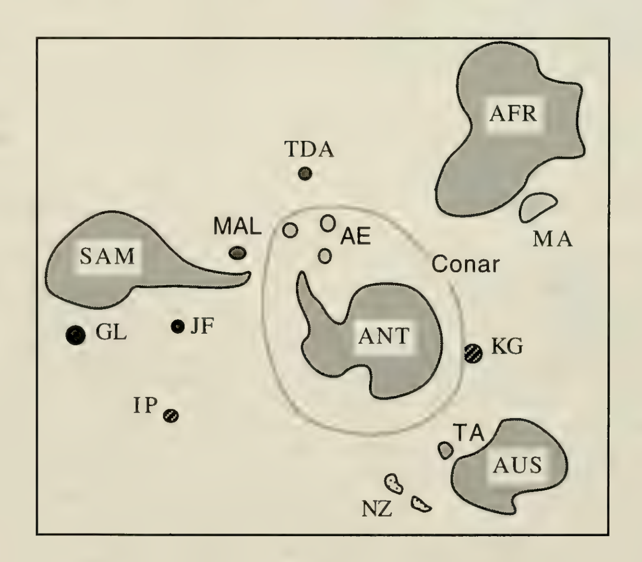


Figura 1. Mapa esquemático de tierras y mares australes. AFR= Africa; ANT= Antártica; AUS= Australia; AE= Arco de Escocia; Conar= Convergencia antártica; GL= Galápagos; IP= Isla de Pascua; JF= Juan Fernández; KG= Kerguelen; MA= Madagascar; MAL= Malvinas; NZ= Nueva Zelandia; TA= Tasmania; TDA= Tristán da Cunha.

RESULTADOS

A) Diversidad briozoologica general de la provincia zoogeografica magallanica

La fauna magallánica de briozoos se caracteriza por un número considerable de especies, > 200 spp., el que es un poco menor que el de la península antártica y mucho mayor que el de Chile centro-norte.

Tabla I. Diversidad y endemismo de la briozoofauna magallánica en comparación con las de la Antártica y del centro-norte de Chile.

BRIOZOOFAUNAS						
Diversidad general	Riqueza taxonómica			E = H'/H' máx. 100		
(Moyano,1996)	Spp.	Gen	Fam.	DSG	DGF	DSF
Peninsula Antártica Ch, Cy, Ct	225	102	44	91,60	94,30	88,94
Región Magallánica Ch, Cy, Ct	205	106	55	94,26	94,50	91,16
Chile Centro-Norte Ch,Cy, Ct	127	79	35	96.04	92.65	91.70
Diversidad ordinal	N Spp.	CT (%)		CY (%)	CH (%)	
(Moyano, 1995)						
Península Antártica	203	2 (0,98)		30 (14,78)	171 (84,24)	
Región Magallánica	196	14 (7,14)		43 (21,94)	139 (70,92)	
Chile Centro-Norte	106	8 (7,55)		10 (9,43)	88 (83,02)	
Endemismo	N (Spp.)	No endémicas (%)			Endémicas (%)	
(Moyano, 1995)						
Península Antártica	203	33 (18,29)			170 (83,75)	
Región Magallánica	196	89 (45,41)			107 (54,59)	
Chile Centro-Norte	106	66 (62,26)			40 (37,73)	

Ch= briozoos del orden Cheilostomata; Cy= briozoos del orden Cyclostomata; Ct= briozoos del orden Ctenostomata; DSG= diversidad especies/género; DGF= diversidad géneros/familia; DSF= diversidad especies/familia.

Cualitativamente también hay importantes diferencias: los briozoos ctenostomados casi ausentes de la Antártica alcanzan a más de un 7% en Magallanes y centro-norte de Chile y los Ciclostomados son proporcionalmente más importantes en Magallanes (Tabla I). El endemismo alcanza a más de un 50%, lo que representa un valor intermedio entre la Antártica en que éste llega a más del 80% y el centro-norte de Chile caracterizado por menos de un 40%. La riqueza taxonómica, incluyendo los tres órdenes recientes y las adiciones faunísticas de los últimos años que dan 205 spp. para la región magallánica, indica una mayor diversidad (parte superior de la Tabla I) a nivel genérico y familiar de esta región en comparación con la Península Antártica y con Chile centro-norte . La diversidad (como E) medida a través de relacionar el número de especies por género y de especies por familia, es en Magallanes intermedia entre los valores para la Antártica y el centro-norte de Chile y mayor sólo al medir la diversidad de géneros por familia (Tabla I).

B) Caracteristicas particulares de las especies y de la briozoofauna magallanica

a) **Formas zoariales**: La briozoofauna magallánica coincide con la antártica en presentar a lo menos diez formas zoariales diferentes (Tabla II) y sobrepasa largamente a la del centro-norte de Chile que sólo presenta seis.

Tabla II. Diversidad zoarial y zooidal de la briozoofauna magallánica en comparación con las de la Antártica y del centro-norte de Chile.

BRIOZOOFAUNAS					
Diversidad zoarial (Moyano 1995)	N (spp.)	Nº Fz	H'	H'máx.	E (H'/H'máx. 100)
Península Antártica	203	10	2,5512	3,3219	76,80
Región Magallánica	196	10	1,8361	3,3219	55,27
Chile Centro-Norte	106	6	1,1272	2,5849	43,61
Polimorfos (Orden Cheilostomata) (Moyano,1995)	Spp.	Ninguno (%)	Uno (%)	Dos (%)	Tres (%)
Península Antártica	171	38 (22,22)	77 (45,03)	34 (19,88)	22 (12,86)
Región Magallánica	138	36 (26,09)	66 (47,83)	31 (22,46)	5 (3,62)
Chile Centro-Norte	87	36 (41,38)	43 (49,42)	5 (5,75)	3 (3,45)

Fz= formas zoariales.

La diversidad zoarial, esto es, el grado de representación proporcional de cada forma en el total de especies, medido como E alcanza en Magallanes un valor intermedio entre los de la Antártica y centro-norte de Chile. Esto significa que en la Antártica todas las formas zoariales tienden a una representación proporcional parecida, la que se desplaza hacia una o más formas que acaparan proporcionalmente más especies en Magallanes y sobre todo en el centro-norte de Chile. Así en este último la forma incrustante acapara cerca del 50% de todas las especies consideradas.

b) **Polimorfos**: Los polimorfos, es decir, avicularias y vibracularias están ausentes en un cuarto de todos los briozoos queilostomados magallánicos y en un poco menos de las formas antárticas, lo que contrasta con el 41% de especies desprovistas de polimorfos en el centro-norte de Chile (Tabla II). Considerando sólo las especies con polimorfos se advierte que el porcentaje de las que presentan un solo tipo de polimorfo oscila entre el el 45% y 49%; en las que presentan dos polimorfos diferentes por especie, el mayor porcentaje lo muestra la briozoofauna magallánica y es notablemente menor el de la del centro-norte de Chile y, en las con 3 polimorfos sólo destaca la briozoofauna antártica con más de un 12%. Esto viene a significar que los taxa específicos más especializados y desplazados hacia el lado K del continuum r-K son los de la Antártica seguidos de cerca por los magallánicos, mientras que los del centro-norte de Chile están desplazados hacia el lado r. En otras palabras el grado de especialización, en este caso la construcción de castas "exóticas" de zooides por parte de especies briozooicas, es mayor en la Antártica que en Magallanes y muchísimo menor en el centro-norte de Chile.

c) **Epibiosis**: En un trabajo previo sobre epibiosis de briozoos chilenos, Moyano (1989), se trató las formas briozoicas epibiontes sobre algunas especies de briozoos magallánicos gigantes tales como *Smittina lebruni*, *Aspidostoma giganteum*, *Carbasea ovoidea* y *Sertella magellensis*. En éstas se halló más de 50 especies de briozoos epibiontes no necesariamente obligados. Distinto parece ser el caso de *Catadysis pygmaeum* y *Celleporella uberrima*, especies conocidas sólo como epibiontes. *C. pygmaeum* forma pequeños zoarios flebeliformes que crecen invariablemente sobre colonias gigantes de *Aspidostoma giganteum* y *C. uberrima* sólo ha sido hallada sobre isópodos serólidos del Estrecho de Magallanes. Si bien ambas parecen ser epibiontes obligados, su estrategia vital es opuesta. *C. pygmaeum* crece al parecer lentamente y produce ovicelas (cámaras de incubación) cuando los zoarios están ya muy desarrollados, pudiendo vivir quizá por años dado el tamaño y masa que pueden alcanzar las colonias portadoras. *C. uberrima* por el contrario se desarrolla sobre un sustrato efímero representado por el exosqueleto de *Serolis* que de-

be ser mudado con cierta frecuencia. La respuesta a este problema parece estar en la precocidad reproductiva y en la abundancia de gonozooides de *C. uberrima*, la que produce individuos sexuados en la tercera o cuarta generación postancestrular, los que proliferan rápidamente llegando a estar en una proporción de 3 gonozooides femeninos por cada autozooide estéril.

d) GIGANTISMO: Es conocido el gigantismo que afecta a muchas especies antárticas (Knox, 1977; De Broyer, 1977) de casi todos los grupos zoológicos, v. gr. picnogónidos, isópodos, anfípodos, ascidias, esponjas y briozoos entre otros. Colonias de briozoos buguliformes que en aguas templadas o cálidas miden 2 a 3 cm en la Antártica pueden llegar a 20 o más cm de altura. Este fenómeno atribuido, al menos en parte, al lento crecimiento y mayor longevidad asociados a las bajas temperaturas (De Broyer, 1977) también se da en menor grado en Magallanes afectado por aguas subantárticas frías. Se constata este fenómeno en diversas especies de briozoos pertenecientes a familias y órdenes diferentes. Casos concretos se dan en los grandes zoarios adeoniformes o escariformes de *Smittina lebruni*, *S. smittiana* (Smittinidae), *Microporella hyadesi* (Microporellidae) y *Aspidostoma giganteum* (Aspidostomidae) que alcanzan a más de 30 cm de diámetro, en los zoarios celleporiformes o irregularmente nodulares de *Osthimosia magna*, *O. mamillata*, *Parasmittina dubitata* y *Smittina ectoproctolitica* que pueden llegar a una decena de cm. Y en el caso de *Alcyonidium australe* de las costas patagónicas suratlánticas y del Estrecho de Magallanes se llega a los mayores valores con colonias cilíndricas ramificadas que alcanzan un metro de altura.

Estas grandes colonias son sustratos posibles para diversos epibiontes que crecen sobre las partes basales muertas de las colonias o sobre sus partes superiores vivas, fenómeno ya discutido previamente (Moyano, 1989). Diferente es, no obstante, el caso de *Alcyonidium australe*, que frecuentemente comienza incrustando conchas de moluscos pero que no presenta epibiontes. La causa probablemente esté en la producción de substancias agresivas para otros seres vivos (Dyrynda, 1985). Se conoce el caso de *Alcyonidium gelatinosum*, una especie parecida de los mares noreuropeos, que produce el ión dimetilsulfoxonio, substancia irritante capaz de producir dermatitis en las manos de los que la manipulen (Carlé *et al.*, 1982, *fide* Dyrynda, 1985).

e) RIQUEZA DE CICLOSTOMADOS: Difícil es explicar la riqueza proporcionalmente mayor de briozoos ciclostomados (Tabla I) en el área magallánica en términos de las condiciones ambientales actuales del área. Probablemente se trate de una fauna relictual. Se sabe que este grupo de briozoos abundó grandemente en el Cretácico y el Terciario temprano (Ryland, 1970). Esta abundancia no sólo se refiere a un mayor número proporcional de especies sino que también al de taxones de categorías supraespecíficas. Así la región magallánica posee dos familias de ciclostomados endémicos: Calvetiidae y Pseudidmoneidae (Borg, 1944). La primera familia sólo incluye un género y especie, *Calvetia dissimilis*, conocida sólo del cono sudamericano. La segunda familia parece ser, sin embargo, secundariamente endémica pues se conocen fósiles atribuibles a ella en el área australiana sur (MacGillivray, 1895; Moyano, 1995). La familia Heteroporidae que representa un relicto de los tiempos cretácicos, que se halla especialmente distribuida en el Pacífico (Buge, 1977, 1979; Moyano, 1973), está representada en Magallanes por los géneros *Heteropora* y *Densipora*, de los que el primero cuenta con especies que circundan toda la cuenca pacífica y el segundo es anfiaustral pacífico.

C) CONEXIONES BRIOZOOGEOGRAFICAS

a) TRANSPACIFICAS: A pesar de la gran distancia entre las costas australes del Pacífico, existen muchos organismos comunes a las áreas magallánica, australoneozelandesa y sudaustraliana, v. gr. la centolla *Lithodes murrayi*, el congrio dorado *Genypterus blacodes*, las algas laminariales *Macrocystis pyrifera* y *Durvillea antarctica*, entre muchos otros. Los briozoos no hacen excepción habiéndose detectado no menos de una treintena de especies comunes (Tabla III). La mayoría de estas especies son pacífico australes estrictas salvo algunas de amplia distribución como *Microporella ciliata*, *Beania magellanica* y *Chaperia acanthina* (Moyano, 1996).

b) ATLANTICO-INDICAS: Las aguas subantárticas que fluyen hacia el este y norte, al este de la Tierra del Fuego, explican la presencia de fauna magallánica a lo largo de la plataforma continental patagónica casi hasta la latitud de la desembocadura del Río de la Plata (Busk, 1884; López-Gappa y Lichtschein, 1988). La incursión más al norte de las aguas subantárticas en el Atlántico sur y en los otros océanos, en el pasado y en la actualidad, debe explicar la presencia de especies subantárti-

TABLA III. Especies comunes de briozoos, excluyendo las cosmopolitas, que conectan el área magallánica con el Pacífico Suroccidental.

1. *Escharella spinosissima*	2. *Microporella ciliata*
3. *Galeopsis pentagonus*	4. *Schizosmittina cinctipora*
5. *Buffonellodes rimosa*	6. *Hippomenella vellicata*
7. *Phonicosia circinata*	8. *Osthimosia bicornis*
9. *Osthimosia eatonensis*	10. *Crepidacantha crinispina*
11. *Chorizopora brongniarti*	12. *Villicharixa strigosa*
13. *Odontoporella adpressa*	14. *Scruparia ambigua*
15. *Aetea australis*	16. *Beania magellanica*
17. *Camptoplites asymmetricus*	18. *Tricellaria aculeata*
19. *Cellaria tenuirostris*	20. *Chaperia acanthina*
21. *Opaeophora lepida*	22. *Hemismittina hexaspinosa*
23. *Bicrisia biciliata*	24. *Bicrisia edwardsiana*
25. *Nevianipora pulcherrima*	26. *Disporella fimbriata*
27. *Fasciculipora ramosa*	28. *Foveolaria elliptica*

cas (magallánicas) en las islas de Tristán da Cunha y Gough (Hastings, 1943; Moyano, 1982b) sitas a los 38°S, es decir, más al norte que el límite norte de la provincia zoogeográfica magallánica en el Pacífico (42°S). Siguiendo hacia el este, en la parte sur del océano Indico entre los 45°S y 50°S se hallan los archipiélagos del Príncipe Edward, Crozet y Kerguelen. Sus briozoofaunas presentan una mezcla de especies magallánicas y antárticas (Hastings, 1943, d'Hondt & Redier, 1977; d'Hondt, 1979) con predominio ligero de las magallánicas (*sensu* Moyano, 1982b).

c) ANTARTICO-AMERICANAS: Las conexiones magallánico-antárticas son diferentes de las anfipacíficas australes. Por una parte existe un número importante de especies vicariantes (Tabla IV) y por la otra, especies comunes distribuidas a través del Arco de Escocia (Tabla V).

Los 14 pares de especies indicados en la Tabla IV no representan realmente la verdadera riqueza de formas vicariantes, puesto que a una especie magallánica de un género dado pueden corresponder varias antárticas del mismo o vice-versa. Así mientras a *Parafigularia patagonica* le corresponde *P. discors* de la Antártica a *Adelascopora divaricata* fósil de la Patagonia corresponden *A. jeqolqa* y *A. secunda* de la Antártica, y a *O. petiolata* de Magallanes le corresponden *O. brachyrhyncha*, *O. stenorhyncha* y *O. setosa* de la Antártica. Esto sugiere varios eventos vicariantes entre Sudamérica y la Antártica o entre partes previamente separadas que hoy forman parte de la Antártica.

TABLA IV. Especies vicariantes de briozoos magallánicos y antárticos.

MAGALLANICAS (Subantárticas)	ANTARTICAS
1. *Austroflustra australis*	*A. vulgaris*
2. *Klugella buski*	*K. echinata*
3. *Micropora notialis*	*M. brevissima*
4. *Chondriovellum angustilobatum*	*Ch. adeliense*
5. *Parafigularia patagonica*	*P. discors*
6. *Exochella longirostris*	*E. avicularis*
7. *Romancheina labiosa*	*R. asymmetrica*
8. *Cellarinella dubia*	*C. foveolata*
9. *Arachnopusia monoceros*	*A. decipiens*
10. *Hippadenella margaritifera*	*H. inerma*
11. *Turritigera stellata*	*T. cribrata*
12. *Adelascopora divaricata* (Fósil)	*A. secunda*
13. *Orthoporidra petiolata*	*O. stenorhyncha*
14. *Paracellaria cellarioides*	*P. wandelli*

Tabla V. Archipiélagos del Arco de Escocia como vía de conexión de las briozoofaunas magallánica y antártica.

ESPECIES	MAGALLANICAS						ANTARTICAS					
	TF	Pa	Ma	BB	KG		GS	OS	SS	PA	MR	
1. *Electra longispina*	x	-	-	-	-	↔	x	-	-	-	-	+-
2. *Carbasea ovoidea*	x	x	x	x	x	→	-	-	-	x	-	+
3. *Ellisina antarctica*	x	x	x	x	x	↔	x	x	x	x	x	+-
4. *A. georgensis*	-	x	-	-	-	↔	x	-	-	-	-	+-
5. *Valdemunitella lata*	-	x	-	-	-	←	x	x	x	x	x	-
6. *Chaperiopsis galeata*	x	x	x	x	-	→	x	-	x	-	-	+
7. *Chaperiopsis patulosa*	x	-	-	-	x	←	-	-	-	x	x	-
8. *Bugula longissima*	-	-	-	-	x	←	-	-	x	x	x	-
9. *Camptoplites bicornis*	-	x	-	-	x	←	x	x	x	x	x	-
10. *C. asymmetricus*	-	x	-	-	-	→	x	-	-	-	-	+
11. *Cornucopina ovalis*	-	x	-	-	-	→	x	-	-	-	-	+
12. *Himantozoum obtusum*	-	-	x	-	-	←	x	x	x	x	x	-
13. *Caberea darwini*	x	x	x	x	x	→	x	x	x	x	-	+
14. *Amastigia gaussi*	-	x	-	-	-	←	x	x	x	x	x	-
15. *Tricellaria aculeata*	x	x	x	x	x	→	x	-	-	-	-	+
16. *Menipea patagonica*	x	x	x	x	x	→	x	-	-	-	-	+
17. *Beania inermis*	x	x	x	-	-	→	-	-	x	-	-	+
18. *Micropora notialis*	x	x	x	x	-	→	x	x	x	-	-	+
19. *Andreella uncifera*	x	x	x	x	x	→	-	x	-	-	-	+
20. *Cellaria clavata*	x	x	x	x	-	→	x	-	-	-	-	+
21. *C. malvinensis*	x	x	x	x	x	→	x	-	-	-	-	+
22. *P. cellarioides*	-	x	-	-	x	←	x	-	x	-	-	-
23. *Stomhypsellosaria* sp.	-	x	-	-	-	←	-	-	x	x	x	-
24. *A. giganteum*	x	x	x	x	-	→	-	-	x	-	-	+
25. *Arachnopusia inchoata*	-	x	-	-	-	←	x	x	x	-	-	-
26. *Celleporella allia*	-	x	x	x	-	→	x	x	-	-	-	+
27. *C. dictyota*	-	-	x	x	-	→	-	x	-	-	-	+
28. *C. discreta*	x	x	x	x	x	→	x	-	-	-	-	+
29. *Talivittaticella frigida*	-	-	x	-	-	←	-	-	-	x	-	-
30. *Lacerna eatoni*	x	x	x	x	x	→	x	x	x	-	-	+
31. *L. hosteensis*	x	x	x	x	-	→	x	x	x	-	-	+
32. *Aimulosia australis*	x	x	x	x	-	→	x	x	x	-	-	+
33. *Inversiula nutrix*	x	x	x	x	-	→	x	x	x	-	-	+

TF = Tierra del Fuego; Pa = Patagonia; Ma = Malvinas; BB = Banco Burdwood; KG = Kerguelen; GS = Georgia del Sur; OS = Orcadas del sur; SS = Shetland del sur; PA = Península Antártica; MR = Mar de Ross. → A la Antártica; ← A Magallanes.

Las especies de la Tabla V pueden ser consideradas comunes a Magallanes y la Antártica occidental. De acuerdo al sentido de las flechas la mayoría (signos +) parece estar desplazándose en su distribución geográfica de norte a sur, desde el área patagónica hacia la península antártica, en tanto que unas 10 parecen hacerlo en sentido contrario (signos -). Unas tres especies equiparan su distribución a ambos lados del Mar de Drake (signos +-). De acuerdo a lo que muestra la Tabla V, el camino recorrido es sin duda el formado por los archipiélagos del Arco de Escocia. La discontinuidad física real en este camino es la convergencia antártica que pasa al norte de South Georgia, la que no parece ser un obstáculo para que algunos zoarios o larvas puedan soportar el cambio térmico que significa su presencia en aguas someras al norte y sur de tal convergencia.

E. Las briozoofaunas batial y abisal en el area magallanica: un estudio a futuro

Poco o nada se conoce de la fauna de profundidad en el área magallánica. Por el lado atlántico la plataforma continental es inmensamente ancha -alrededor de 1.000 km frente a las Malvinas- por lo que gran parte de los registros de expediciones pasadas o recientes se ha hecho en aguas de menos de 200 m de profundidad. Por el lado Pacífico, aunque la plataforma es angosta con menos de

100 km, las dificultades de navegación en los archipiélagos externos ha hecho que la mayor parte de las exploraciones y registros se hayan realizado en aguas interiores y no en el talud continental o en las planicies abisales.

Algunas especies de briozoos como *Camptoplites bicornis* probablemente han colonizado el área magallánica desde la Antártica vía aguas profundas, ya que las especies de este género son estenotérmicas de aguas frías pero euribáticas (Rogick, 1965), por lo que su presencia al norte de la convergencia antártica siempre es en aguas profundas (Hastings,1943; Gordon, 1989). Otro caso semejante es el del género *Cellarinella* que posee más de 12 especies antárticas y sólo una, *C. dubia*, se extiende desde el Golfo de Penas hasta la plataforma patagónica atlántica. Esta vive a profundidad moderada, por lo que el linaje que la originó quizás alcanzó las costas patagónicas vía el arco de Escocia.

Se sabe que muchas especies o géneros antárticos se extienden hacia el norte alcanzando bajas latitudes en aguas profundas. Tal es el caso de los géneros *Notothenia* y *Dissostichus* (peces) que llegan hasta el área de Chiloé y norte de Chile respectivamente. Con los briozoos debe pasar lo mismo, pero faltan casi totalmente las exploraciones a profundidad por fuera de los archipiélagos magallánicos.

La Tabla VI contiene el elenco preliminar de especies recientemente recolectadas por el B/I Polar Stern en el talud magallánico en las vecindades del Cabo de Hornos, lo que prueba lo dicho en el párrafo anterior. Así en este listado aparecen no menos de 9 géneros y 13 especies nuevas para aguas chilenas y no menos de 3 nuevas para la ciencia. La mayoría de las conocidas habían sido descubiertas en el área de las Malvinas o en el Atlántico suroccidental. Su presencia en aguas chilenas avala la idea de la falta de exploración del talud magallánico.

TABLA VI. Especies de Briozoos de muestras del talud al sureste del archipiélago Wollaston recolectadas en 1996 por el B/I Polar Stern.

Especies	Estación		Sp. n.	NPC	CP
	AGT-4	AGT-8			
1. *Adelascopora* cf. *divaricata**	x	-	-	x	-
2. *Aetea* sp.	x	-	-	-	x
3. *Amastigia* sp.	x	-	-	?	?
4. *Arachnopusia* sp.	x	x	-	-	x
5. *Austroflustra australis* **	x	x	-	x	-
6. *Caberea darwini*	x	-	-	-	x
7. *Calwellia*? sp. n. **, ***	x	x	x	x	-
8. *Cellaria clavata*	-	x	-	-	x
9. *Cellaria tenuis*	x	-	-	-	x
10. *Cellaria* sp.	x	x	-	?	?
11. *Cellarinella dubia*	x	-	-	-	x
12. Cellularina sp. 1	x	-	-	?	?
13. Cellularina sp. 2	x	-	-	?	?
14. Cellularina sp. 3	x	-	-	?	?
15. *Chaperiopsis* cf. *galeata*	x	-	-	-	x
16. *Chartella notialis* **	x	-	-	x	-
17. *Cornucopina* sp.	x	x	-	?	?
18. *Crisia* sp.	x	-	-	?	?
19. *Fasciculipora ramosa*	x	-	-	-	x
20. *Flustrapora magellanica*	x	-	-	-	x
21. *Foveolaria terrifica*	x	x	-	-	x
22. *Foveolaria elliptica*	x	x	-	-	x
23. *Himantozoum obtusum*	x	-	-	x	-
24. *Ichthyaria oculata* **, ***	x	-	-	x	-
25. *Idmidronea* cf. *atlantica*	x	-	-	-	x
26. *Melicerita blancoae* **	x	x	-	x	-
27. *Melicerita temaukeli*	x	-	x	x	-

Tabla VI (Continuación).

Especies	Estación AGT-4	Estación AGT-8	Sp. n.	NPC	CP
28. *Microporella hyadesi*	x	x	-	-	x
29. *Nevianipora* sp.	x	-	-	?	?
30. *Ogivalia elegans*	x	x	-	-	x
31. *Orthoporidroides erectus*	-	x	-	-	x
32. *Osthimosia* cf. *eatonensis*	x	-	-	-	x
33. *Osthimosia bicornis*	x	-	-	-	x
34. *Osthimosia* cf. *magna*	-	x	-	-	x
35. *Paracellaria cellarioides* **	x	-	-	x	-
36. *Platychelyna planulata* **	x	-	-	x	-
37. *Pseudidmonea* cf. *fissurata*	x	x	-	-	x
38. *Sclerodomus denticulatus* **	x	x	-	x	-
39. *Securiflustra bifoliata*	-	x	-	x	-
40. *Sertella magellensis*	x	x	-	-	x
41. *Sinupetraliella*? sp. n. **, ***	x	-	x	x	-
42. *Turritigera stellata*	x	x	-	-	x
Totales	42	18	3	13	20

Sp. n. = especie nueva para la ciencia. NPC = especie no conocida previamente para Chile. CP = especie ya conocida para Chile; * = especie y género conocidos previamente como fósiles terciarios de la Patagonia Argentina y vivientes al sur de la Convergencia Antártica. ** = géneros nuevos para aguas chilenas sudamericanas.
*** = familias nuevas para Chile.
Estaciones: AGT-4; St 40/109; 16.05.96; 55°44,0'S, 66° 14,5'W; 430 m.
AGT-8; St 40/115; 18.05.96; 55°27,4'S, 66°06,8'W; 780 m.

DISCUSION

Diversidad briozoologica general de la provincia zoogeografica magallanica

La diversidad briozoológica de la provincia magallánica llega a algo más de 200 especies, equiparando a la península antártica y superando en más de un 50% lo que se conoce de la provincia peruano-chilena. La causa de esta disparidad se relaciona probablemente con la disponibilidad de costa o de superficie submarina ocupable. Ya en 1978, 1979 Shopf y Schopf *et al.*, habían predicho 200 especies para esta región, pero suponiéndole una extensión menor, restringiéndola sólo a la Tierra del Fuego y áreas adyacentes hasta las Malvinas. Esta predicción se basó en la disponibilidad de costa como un buen predictor de la diversidad. Esto se ajusta por una parte a los postulados de la teoría de la Biogeografía insular (MacArthur y Wilson, 1967) y por otra a la gran cantidad de costa real presente desde Chiloé al sur. A esto habría que agregar la enorme anchura de la plataforma patagónica atlántica, la que debe ser sumada a la magallánica y a la insular resultante de los últimos períodos glaciales. La constatación de este hecho permite explicar la predicción de Schopf (*Op. cit.*) que se ajusta al conocimiento actual de la diversidad briozoológica magallánica.

Caracteristicas particulares de las especies y de la briozoofauna magallanica

En cuanto a la diversidad de las formas zoariales y de los polimorfos, la briozoofauna magallánica muestra valores intermedios entre los de la briozoofauna antártica y la del centro-norte de Chile (Tabla II). Los mayores valores hallados para la Antártica se han explicado aludiendo a la estabilidad en el largo plazo, a lo menos en los últimos 30 millones de años, tiempo que habría permitido una mayor especialización (mayor número de especies con avicularias y vibracularias) y una posibilidad de conquistar todos los ambientes posibles del ecosistema antártico (formas zoariales) (Moyano, 1975, 1983). Los menores valores del centro-norte del país estarían relacionados con la situación opuesta, de inestabilidad ambiental durante la mitad del Terciario en las costas del Pacífico sudoriental. Los valores intermedios hallados para la briozoofauna magallánica estarían acordes con su cercanía a las condiciones antárticas y por ende con una estabilidad mayor que en el norte del país.

La epibiosis es un fenómeno que ha sido poco

o nada estudiado en la fauna magallánica. Este es, sin embargo, evidentísimo para el observador común, pues desde las pequeñas clorófitas hasta las grandes laminariales del género *Macrocystis* se hallan fuertemente incrustadas por poliquetos tubícolas, briozoos, hidrozoos y ascidias coloniales. Lo mismo es aplicable a los animales, siendo ejemplos claros los de los pectenes del Estrecho de Magallanes que soportan una inmensa carga de epibiontes, los de crustáceos decápodos particularmente májidos y los de diversas ascidias. Las grandes colonias magallánicas de briozoos calcáreos no sólo soportan toda suerte de epibiontes fijos móviles sino que también muchas especies de briozoos (Moyano, 1989). Dentro de ellas sobresalen colonias de Smittinidae que incrustan a otros esmitínidos, *Catadysis pygmaeum* que incrusta a *Aspidostoma giganteum* y *Celleporella uberrima* que se desarrolla sobre isópodos. Ejemplos como los dos últimos que implican una alta especialización en la elección del portador y en la estrategia reproductiva de tipo r en la última especie, probablemente no son escasos y sólo el estudio más acucioso del fenónemo epibiótico develará su existencia.

El gigantismo ya aludido en los resultados es evidente si se comparan los briozoos magallánicos con los del centro-norte de Chile. En estos últimos las colonias son en su mayoría incrustantes y de tamaño reducido. Sólo hace excepción conocida a este hecho el hallazgo de colonias gigantes de briozoos ciclostomados del género *Entalophora* (=*Mecynoecia*) entre Valparaíso y La Serena (Moyano, 1989). La causa del gigantismo en Magallanes y no en el centro-norte de Chile podría explicarse al igual que para las formas antárticas en las bajas temperaturas de las aguas subantárticas que llevan a un metabolismo más lento, a una mayor longevidad y a un tamaño mayor en la edad reproductiva (De Broyer,1977). Y a juicio del autor que escribe, también influiría la mayor disponibilidad de ambientes protegidos en las inmensas líneas costeras de los archiélagos interiores y de las aguas de los mares interiores de Chiloé a Magallanes. Esta misma explicación sería aplicable a las grandes colonias de octocorales y de ejemplares de *Dermechinus horridus* provenientes de Magallanes en los que el eje oral aboral casi triplica el ecuatorial alcanzando a unos 20 cm (observación personal).

La riqueza proporcionalmente mayor de Briozoos ciclostomados en Magallanes respecto de la Antártica y del centro-norte de Chile -14,78%, 21,94% y 9,43% respectivamente-quizá pueda explicarse en situaciones históricas que podrían develarse si se estudia los fósiles patagónicos, australoneozelandeses y antárticos terciarios. Sin embargo este estudio no existe para la Antártica ni para Magallanes por lo que por el momento una explicación de este hecho sería puramente conjetural.

Conexiones briozoogeograficas

La identidad zoogeográfica de la región magallánica ha sido ampliamente estudiada por diversos autores y refrendada por los estudios de la Expedición a Chile (1949) de la Universidad de Lund (Brattström y Johanssen, 1983). Esta identidad y los nexos de esta área con otras del hemisferio austral usando los briozoos ha sido ya objeto de un estudio a macroescala por Moyano (1982, 1983, 1991, 1995). A nivel de endemismo esta provincia zoogeográfica briozoológica se justifica con su casi 55% de especies exclusivas.

A diferencia del ecosistema antártico, casi aislado de los sistemas vecinos por la convergencia antártica y por las grandes profundidades marinas, el o los ecosistemas subantárticos se conectan más ampliamente con los de áreas temperado-cálidas más septentrionales. Así el área magallánica se conecta zoogeográficamente con toda la región subantártica vía la deriva de los vientos del oeste (Hedgpeth, 1969). A través de esta vía circumaustral entre la Antártica y los continentes australes pueden derivar diversos organismos ya sea en forma de larvas o adheridos a objetos flotantes como madera, boyas, barcos y seres vivos flotantes como grandes algas y animales.

El transporte de larvas desde el oeste sólo sería efectivo para el caso de especies de *Membranipora* que incrustan frondas de *Macrocystis*, pues las larvas cifonautas que son planctotróficas pueden vivir largo tiempo en el plancton y eventualmente ser liberadas desde trozos de *Macrocystis* a la deriva y llegar así a atravesar el Pacífico austral. Sin embargo, *M. isabelleana* incrustante de *Macrocystis* de la costa chilena, no se emparenta con las formas australoneozelandesas sino que con las del Pacífico nororiental, lo que estaría indicando una vía de colonización o de expansión a lo largo de la costa americana occidental siguiendo la distribución de *Macrocystis* (Nicholson, 1979). La mayoría de las especies de briozoos no posee larvas cifonautas sino que otras de tipo lecitotrófico y que viven planctónicamente sólo días u horas

(Cancino, Hughes y Orellana, 1994; Ikezawa, Nodosaka y Mawatari, 1994) y por ende no podrían ser transportadas a grandes distancias, salvo que zoarios adultos y reproductivos se desarrollaran sobre objetos a la deriva (Soule y Soule, 1979, 1983). No obstante, como se señaló más arriba, hay una treintena de especies de briozoos comunes a ambos lados del Pacífico austral.

Una explicación distinta a la del transporte larval estaría en los objetos a la deriva, los que a lo largo de miles o millones de años podrían dar cuenta de un transporte lento en sentido oeste-este. Así las conexiones briozoofaunísticas no sólo se dan a ambos lados del Pacífico austral, sino que la cadena de especies comunes continúa a lo largo de los archipiélagos antárticos llegando hasta Kerguelen o Campbell (Moyano, 1982b). En este respecto se sabe de troncos de *Nothofagus* provenientes de Sudamérica que han alcanzado las islas Macquarie, Marion, South Georgia, South Shetland y South Sandwich (Barber *et al.* 1959; van Zinderen Bakker, 1971 y Mathews, 1931; Smith, 1984 y Longton, 1977 respectivamente, *fide* Burckle y Pokras 1991).

Otra explicación estaría en la proximidad de las costas australes debido a una distinta distribución de tierras y mares durante el Terciario. La presencia de mamíferos ungulados sudamericanos en la isla Seymour del extremo norte de la península antártica (Marensi *et al.*, 1994) sugiere que esta parte de la Antártica estuvo ligada o muy próxima a Sudamérica y por ende sus costas y faunas costeras lo debieron estar también. Se sabe por otra parte que Australia y la Antártica fueron las últimas partes del Gondwana en separarse (Grant-Mackie, 1979; Durham, 1979), por lo que también habría una continuidad en sus costas. Aparece entonces aquí la posibilidad que la Antártica actuara como un puente y vía de conexión entre Sudamérica y el área australoneozelandesa para la existencia de una fauna común.

Esta última alternativa implica, sin embargo, ciertos problemas. Estos derivan de saber cuánto dura una especie en el tiempo, ya que la conexión recién aludida podría implicar decenas de millones de años, tiempo suficiente para procesos de vicariancia y aparición de nuevas especies. Este fenómeno vicariante es más claro actualmente entre la península antártica y Sudamérica austral, que entre ésta y el área australoneozelandesa. Empero, existen indicios de posibles etapas no glaciales durante los últimos millones de años en la Antártica, atestiguadas por el hallazgo de bosques supuestamente pliocénicos de *Nothofagus* a 500 km del polo sur (Burckle y Pokras, 1991). De ser cierta esta posibilidad -ya que estos mismos autores argumentan que esto es imposible por la distancia de los bosques de *Nothofagus* a la Antártica y por la inviabilidad de sus semillas al estar en agua de mar- y de que las aguas periantárticas del pasado hayan variado su temperatura, ésta podría dar cuenta de avances y retrocesos faunísticos en sentido norte sur y este-oeste en los últimos treinta millones de años, explicando de paso la comunidad de especies en ambas orillas australes del Pacífico ejemplificada entre muchas otras por la rara y arcaica *Villicarixa strigosa* del mar interior de Magallanes y de Nueva Zelandia (Moyano, 1982; Gordon, 1989).

Las conexiones antártico-magallánicas son tanto o más notables que las anfipacíficas y plenas de ejemplos de vicariancia. Esta se habría producido tanto entre el extremo sur de Sudamérica, el Arco de Escocia, la Antártica occidental (península) y la Antártica oriental. Esta situación explicaría la presencia no sólo de pares de especies sino que de grupos de especies congenéricas, v. gr. *Cellarinella* spp., *Smittina* spp., *Cellaria* spp., *Melicerita*, spp., *Camptoplites* spp. y *Notoplites* spp.

Los ejemplos y consideraciones anteriores se refieren a grupos de especies de queilostomados, lo que no es igual cuando se estudia la distribución de las especies de ciclostomados entre Magallanes y la Antártica. En este caso hay muchas especies comunes por lo que la distinción entre faunas claramente diferentes a ambos lados de la Convergencia Antártica no se advierte. Esta situación se evidencia en el dendrograma de la fig. 2 donde a la Antártica oriental (localidades A, B y C) se opone la Península Antártica junto a Chile austral y la Patagonia.

Finalmente, estas conexiones se hacen evidentes también usando para efectos de comparación zoogeográfica 195 especies de briozoos del área magallánica pertenecientes a los tres órdenes recientes (Moyano, 1982b). El dendrograma de la fig. 3 indica que las localidades más afines son Chile al sur del Golfo de Penas con las Malvinas (Loc. C y E) a las que se unen Kerguelen (J), la isla Príncipe Eduardo (I) y la Península Antártica; a este primer conjunto se unen el Arco de Escocia (F) y la plataforma patagónica (D). Estos dos conjuntos que se pueden caracterizar como de aguas frías o temperado-frías se juntan y oponen a otro formado por localidades más alejadas y de aguas algo más cálidas: Juan Fernández y Tristán da Cunha (M y

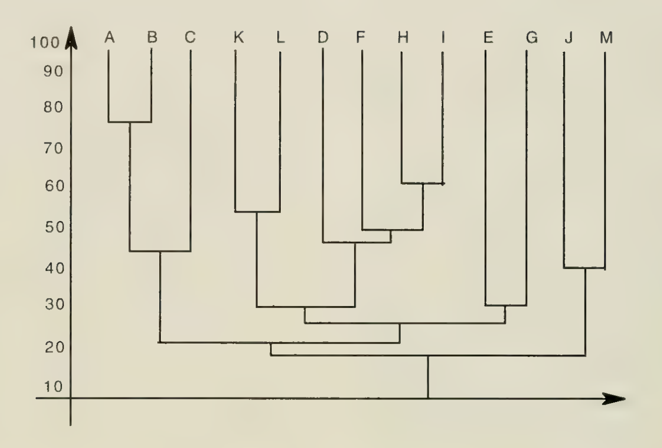


Figura 2. Dendrograma de afinidad briozoogeográfica basado en 85 especies de ciclostomados antárticos y subantárticos sobre datos de Androsova, 1968, retrabajados de Moyano, 1982, A = Antártida 20°W-40°E; B = Antártida 40°E-100°E; C = Antártida 100°E-160°E; D = Antártida 160°E-140°W; E = Antártida 140°W- 80°W; F = Antártida 80°W-20°W; G = Arco de Escocia; H = Chile; I = Patagonia, Tierra del Fuego, Malvinas; J = Tristán da Cunha; K = Príncipe Eduardo; L = Kerguelen y Heard; M = Islas Auckland.

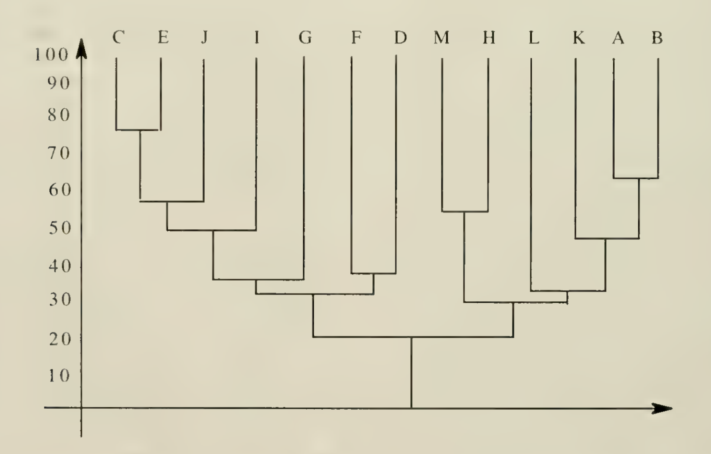


Fig. 3. Dendrograma de afinidad briozoogeográfica basado en 195 especies briozoos magallánicos y su grado de representación en áreas subantárticas y antárticas. Datos retrabajados de Moyano, 1982.
A= Chile 36°S-40°S; B= Chile 40°S-46°S; C= 46°S-56°S; D= Plataforma patagónica y costa argentina 40°S-55°S; E= Malvinas; F=Archipiélagos del Arco de Escocia; G= Península Antártica; H= Tristán da Cunha; I= Príncipe Eduardo; J= Kerguelen; K= Auckland y Campbell; L= Australia y Nueva Zelandia; M= Juan Fernández.

H) y Chile centro-sur (A y B) unido a las islas Auckland y Campbell (K) y Australia-Nueva Zelandia (L). Lo anterior viene a confirmar que la briozoofauna magallánica se extiende principalmente hacia el este, alcanzando Kerguelen y también al sureste llegando a los archipiélagos del Arco de Escocia y por éstos a la Península Antártica.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Dr. Wolf Arntz del Alfred Wegener Institut, AWI (Alemania), por la invitación a participar en la expedición al Estrecho de Magallanes y áreas adyacentes del B/I Victor Hensen en octubre de 1994, de la que este trabajo es un resultado. También se agradece a la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción, de cuyo proyecto, P.I. No. 96.113.039-1.0: "Bryozoa Esclerodómidos del mar de Weddell y de la península antártica", este trabajo forma parte. E igualmente se hace extensivo a la Universidad de Magallanes y el AWI por la invitación a participar en el seminario-taller internacional IBMANT-97, Punta Arenas, abril de 1997.

BIBLIOGRAFIA

Androsova, E. I. 1968. Mshanki Otriadov Cyclostomata i Ctenostomata Antarktiki i Subantarktiki. Rezultati Biologicheskij Issledovanii Sovetskoi Antarkticheskoi Ekspeditsii (1955-1958) 4: 35-84. Issledovania Fauni Morei XI (XIX), Leningrad.

Androsova, E. I. 1972. Marine Invertebrates from Adelie Land, collected by the XIIth and XVth French Antarctic Expeditions. 6. Bryozoa. Tethys suppl. 4: 87-102.

Borg, F. 1926. Studies on Recent Cyclostomatous Bryozoa. Zoologiska Bidrag från Uppsala 10: 181-507.

Borg, F. 1944. The Stenolematous Bryozoa. Further Zoological Results of the Swedish Antarctic Expedition, 1901-1903, 3(5):1-276.

Brattstrom, H. & A. Johanssen. 1983. Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Report N° 49 of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. Sarsia 68:289-339.

Buge, E. 1977. *Doliocoitis atlantica* n. gen. n. sp., Cériopore (Bryozoa, Cyclostomata) des côtes d'Afrique occidentale. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 3è série (425), Zoologie (295): 1-23.

Buge, E. 1979. Bryzoaires Cyclostomes. Résultats Scientifiques des Campagnes de la Calypso 11(34): 207-252.

Burckle, L. H. & E. M. Pokras. 1991. Implications of a Pliocene stand of *Nothofagus* (southern beach) within 500 km of the South Pole. Antarctic Science. 3 (4): 389-403.

Busk, G. 1854. Catalogue of marine polyzoa in the collection of the British Museum, II. Cheilostomata (part):55-120: London: Trustees of the British Museum.

Busk, G. 1884. Report on the Polyzoa - the Cheilostomata. Scientific Results of the Challenger Expedition . Zoology 10(30): 1-216.

Busk, G. 1886. Report on the Polyzoa - Cyclostomata, Ctenostomata and Pedicellinea. Scientific Results of the Challenger Expedition Zoology. 17(50): 1-47.

Caceres, J. 1996. Bryozoa Cheilostomata del Estrecho de Magallanes. Caracterización de los primeros estadios de desarrollo: Ancéstrulas y Patrones astogenéticos primarios. Tesis Magister Universidad de Concepción, 164 págs.

Caceres, J. & H. I. Moyano. 1992. Ancéstrulas y patrones astogenéticos de especies de briozoos marinos chilenos I. Bol. Soc. Biol. Concepción 63: 27-42.

Caceres, J. P. & H. I. Moyano. 1994. Ancéstrulas y patrones astogenéticos de especies de briozoos marinos chilenos II: Bryozoa del Estrecho de Magallanes. Bol. Soc. Biol. Concepción, 65: 127-142.

Calvet, L. 1904a. Diagnoses de quelques espèces de Bryozoaires nouvelles ou incompletement décrites de la région subantarctique de l'océan Atlantique. Bull. Soc. Zool. France, 29(3): 50-59.

Calvet, L. 1904b. Bryozoen. Ergeb. Hamb. Magalh Sammelreise 1892-1893, 3: 1-45.

Calvet, L. 1909. Bryozoaires. Expédition Antarctique Française (1903-1905) commandée par le Dr. Jean Charcot. 1-49 págs. Paris.

Cancino, J. M., Hughes, R. N. & M. C. Orellana. 1994. Comparative study of larval release in bryozoans: 41-46. *In* : P.J. Hayward, J. S. Ryland y P. D. Taylor (Eds.) Biology and Paleobiology of bryozoans. Olsen y Olsen, Fredensborg, Denmark, 240 págs.

Carlé, J.S., Thybo, H. y C. Christophersen. 1982. Dogger bank itch (3). Isolation structure determination and synthesis of a hapten. Contact dermatitis 8: 43-47.

De Broyer, C. 1977. Analysis of te gigantism and Dwarfness of Antarctic and Subantarctic Gammaridean Amphipoda: 327-334. *In*: G. A. Llano (Ed.). Adaptations within Antarctic Ecosystems: Proceedings of the Third SCAR Symposium on Antarctic Biology. Smithsonian Institution Washington, USA. 1252 págs.

Durham W. J. 1979. The fossil record, plate tectonics, and development of characteristic members of austral marine faunas: 165-186. Proceedings of the International Symposium on Marine Biogeography and Evolution in the Southern Hemisphere. N.Z. DSIR Information Series 137. Vol 1: 355 págs.

Dyrynda, E.J.P. 1985. Functional allelochemistry in temperate waters: chemical defenses of bryozoans: 95-100. *In:* C. Nielsen y G. P. Larwood

(Eds.) Bryozoa: Ordovician to Recent. Olsen y Olsen, Fredensborg, Denmark, 364 págs.

GORDON, D. P. 1989b. New and little-known genera of cheilostome Bryozoa from the New Zealand region. J. nat. Hist. 23:1319-1339.

GRANT-MACKIE, J. A. 1979. Cretaceous-Recent plate tectonic history and paleoceanographic development of the Southern Hemisphere: 27-42. Proceedings of the International Symposium on Marine Biogeography and Evolution in the Southern Hemisphere. N.Z. DSIR Information Series 137. Vol. 1: 355 págs.

HASTINGS, A. B. 1943. Polyzoa (Bryozoa) I. Scrupocellariidae, Epistomiidae, Farciminariidae, Bicellariellidae, Aeteidae, Scrupariidae. Discovery Rep. 22:301-510.

HAYWARD, P. J. 1980. Cheilostomata (Bryozoa) from the South Atlantic. J. nat. Hist. 14:701-722.

HAYWARD, P. J. 1988. The recent species of *Adeonella* (Bryozoa:Cheilostomata) including descriptions of fifteen new species. Zool. J. Linn. Soc. 94: 111-191.

HAYWARD, P. J. 1995. Antarctic Cheilostomatous Bryozoa. Oxford University Press Inc New York. 355 págs.

HAYWARD, P. J. & J. S. RYLAND. 1990. Some Antarctic and Subantarctic species of Microporellidae (Bryozoa: Cheilostomata). J. nat. Hist. 24:1263-1287

HAYWARD, P. J. & P. D. TAYLOR. 1984. Fossil and Recent Cheilostomata (Bryozoa) from the Ross Sea, Antarctica. J. nat. Hist. 18:71-94.

HAYWARD, P. J. & J. P. THORPE. 1987. The systematic position of *Smittia inclusa* Waters, an Endemic Antarctic Bryozoan. J. nat. Hist. 21:1469-1476.

HAYWARD, P. J. & J. P. THORPE. 1988a. Species of *Arachnopusia* collected by Discovery Investigations. J. nat. Hist. 22:773-799.

HAYWARD, P. J. & J. P. THORPE. 1988b. Species of *Chaperiopsis* (Bryozoa, Cheilostomata) collected by Discovery Investigations. J. nat. Hist. 22:45-69.

HAYWARD, P. J. & J. P. THORPE. 1988c. A new family of Cheilostome Bryozoa endemic to the Antarctic. Zool. J. Linn. Soc. 93:1-18.

HAYWARD, P. J. & J. P. THORPE. 1988d. New genera of Antarctic Cheilostome Bryozoa. Cah. Biol. mar. 29:277-296.

HAYWARD, P. J. & J. P. THORPE. 1989a. Membraniporoidea, Microporoidea and Cellarioidea (Bryozoa, Cheilostomata) collected by Discovery Investigations. J. nat. Hist. 23:913-959.

HAYWARD, P. J. & J. P. THORPE. 1989b. Systematic notes on some Antarctic Ascophora (Bryozoa, Cheilostomata). Zoologica Scripta, 18 (3):365-374.

HAYWARD, P. J. & J. P. THORPE. 1990. Some Antarctic and subAntarctic species of Smittinidae (Bryozoa: Cheilostomata). J. Zool. Lond. 222:137-175.

HEDGPETH, J. W. 1969. Introduction to Antarctic Zoogeography. *In:* Distribution of Selected Groups of Marine Invertebrates in Waters South of 35° S Latitude. Antarctic Map Folio Series 11. American Geographical Society. USA.

HONDT, J.-L. D'. 1979. Les Bryozoaires du Secteur Indien de l'Océan Austral. C. R. Soc. Biogéogr. 481: 53-72.

HONDT, J.-L. D' & L. REDIER. 1977. Bryozoaires récoltés lors des campagnes d'été 1972 et 1974 aux Iles Kerguelen (Ctenostomes, Cheilostomes sauf Cribrimorphes, Entoproctes). Comité National Français des Recherches Antarctiques, 42:215-236.

IKEZAWA, H., NODASAKA, Y. & S. SF. MAWATARI. 1994. Larval Morphology and preancéstrula formation of three *Celleporina* species (Bryozoa: Cheilostomatida) from Hokkaido, Japan.: 87-92. *In:* P.J. Hayward, J. S. Ryland y P. D. Taylor (Eds.) Biology and Paleobiology of bryozoans. Olsen y Olsen, Fredensborg, Denmark, 240 págs.

JULLIEN, J. 1888. Bryozoaires. Miss. Sci. Cap Horn 1882-1883, 6(3):3-92.

KLUGE, G. 1914. Die Bryozoen der Deutschen Südpolar Expedition I. Die Familien Aeteidae, Cellularidae .... Deutsche Südpolar Exped. 1901-903, 15, Zool. 7: 509-678.

KNOX, G.A. 1977. The Antarctic Polychaete fauna: its characteristics, distribution patterns, and evolution:1111-1127. *In* G. A. Llano (Ed.). Adaptations within Antarctic Ecosystems: Proceedings of the Third SCAR Symposium on Antarctic Biology. Smithsonian Institution Washington, USA. 1252 págs.

LOPEZ-GAPPA, J.J. 1978. Catálogo preliminar de los Bryozoa y Entoprocta marinos recientes citados para la Argentina. Contrib. Cient. CIBIMA (152):1-111.

LOPEZ-GAPPA, J.J. 1982. Bryozoa collected by the German Antarctic Expedition 1980-81. Flustridae. Meteor Forsch.-Ergeb. Reihe D, 35:35-41.

LOPEZ-GAPPA, J.J. 1986. A new Bryozoan Genus from the Weddell Sea, Antarctica. Polar. Biol. 6:103-105.

LOPEZ-GAPPA, J.J. & V. LICHTSCHEIN. 1988. Geographic distribution of the bryozoans in the Argentine Sea. Oceanologica Acta, 11(1):89-99.

LOPEZ-GAPPA, J.J. & V. LICHTSCHEIN. 1990. Los briozoos coleccionados por el B/I Shinkai Maru en la plataforma continental argentina. Parte I. Contribución 592 del INIDEP. Servicio de Hidrografía Naval Armada Argentina, República Argentina. 32 págs., 17 láms.

MACARTHUR, R. H. & E. O. WILSON. 1967. The theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton. USA.

MACGILLIVRAY, P. H. 1895. A monograph of the Tertiary Polyzoa of Victoria. Transactions of the Royal Society of Victoria n. s. 4:1-166.

MARENSSI S.A.; REGUERO M.A.; SANTILLANA S.N. & VIZCAINO S.F. 1994. Eocene land mammals from Seymour Island, Antarctica: palaeobiogeographical implications. Antarctic Science 6(1):3-15.

MOYANO G., H. I. 1973. *Heteropora chilensis* sp. nov., nuevo Heteropórido para el Pacífico Sudoriental (Bryzoa, Cyclostomata). Cah. Biol. Mar.14(1):79-87.

MOYANO G., H. I. 1975. El Polimorfismo de los Bryozoa Antárticos como un índice de estabilidad ambiental. Gayana Zool. 33:1-42.

MOYANO G., H. I. 1982a. Género *Disporella* Gray, 1848: Dos nuevas especies para la Fauna Chilena. (Bryozoa, Cyclostomata, Disporellidae). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción 53:71-77.

MOYANO G., H. I. 1982b. Magellanic Bryozoa: Some ecological and Zoogeographical aspects. Marine

Biology 67: 81-96.

MOYANO G., H. I. 1983. Southern Pacific Bryozoa: a general view with emphasis on Chilean species. Gayana Zoo. 46: 45 p.

MOYANO G., H. I. 1985a. Briozoos Marinos Chilenos V. Taxa nuevos o poco conocidos. Bol. Soc. Biol. Concepción, 56:79-114.

MOYANO G., H. I. 1985b. Bryozoa Lekythoporidae: Discusión General y nuevas especies de los géneros *Catadysis* y *Orthoporidra* de Chile Austral y de la Antártica. Gayana Zool. 49(3-4):103-149.

MOYANO G., H. I. 1987. Bryozoa Marinos Chilenos VI. Cheilostomata Hippothoidae: South Eastern Pacific Species. Bol. Soc. Biol. Concepción, 57:89-135.

MOYANO G., H. I. 1989. Epibiosis en Bryozoa Chilenos. Gayana Zool. 53(2): 45-61.

MOYANO G., H. I. 1991. Bryozoa Marinos Chilenos VIII: Una síntesis zoogeográfica con consideraciones sistemáticas y la descripción de diez especies y dos géneros nuevos. Gayana Zool. 55(4): 305-389.

MOYANO G., H. I. 1992. Bryozoa de la Expedición Italiana al Estrecho de Magallanes, febrero-marzo de 1991: Evaluación preliminar: 509-516. *In:* Gallardo, V. A., Ferretti, O. y H. I. Moyano *et al.* (Eds.) Oceanografia in Antartide. ENEA - Progetto Antartide - Italia; Centro EULA - Universidad de Concepción, Concepción, Chile. 545 págs.

MOYANO G., H. I. 1994a. Bryozoa Microporidae from the south-eastern Pacific: two new species and a review. *In*: Ryland, J. S., Hayward P. & P. D. Taylor (Eds.) Biology and Paleobiology of Bryozoans: 125-132. Olsen & Olsen, Denmark.

MOYANO G., H. I. 1994b. *Microspora finisterrae* sp. n. a new bryozoan species from the Magellan Strait. Bol. Soc. Biol. Concepción, 65:187-190

MOYANO G., H. I. 1995. Bryozoa: 163-173. *In:* Simonetti J. A. *et al.* (Eds) Diversidad Biológica de Chile. Conicyt. Santiago. 364 págs.

MOYANO G., H. I. 1996. Holocene bryozoan links between Australia, New Zealand, Southern South America, and Antarctica: 207-219. *In*: D.P. Gordon, A. M. Smith & J. A. Grant-Mackie (Eds.) Bryozoans in Space and Time. Proceedings of 10th International Bryozoology Association Conference. NIWA, Wellington, New Zealand, 442 págs.

MOYANO G., H. I. & D. P. GORDON. 1980. New species of Hippothoidae (Bryozoa) from Chile, Antarctica and New Zealand. Journal of the Royal Society of New Zealand, 10(1):75-95.

NICHOLSON, N. L. 1979. Evolution within *Macrocystis*: Northern and Southern Hemisphere taxa: 433-441. Proceedings of the International Symposium on Marine Biogeography and Evolution in the Southern Hemisphere. N.Z. DSIR Information Series 137. Vol 2: 357-745 págs.

ORBIGNY, A. D'. 1841-1847. Zoophytes. Voyage dans l'Amérique Méridionale 5(4):7-28 (1847); Atlas 9, pl. 1,3,5 (1841), pl. 2,4,6-13 (1842).

QUOY ET GAIMARD. 1824. Zoologie. Voyage autour du monde de l'Uranie et Physicienne. París.

RIDLEY, S. O. 1881. Polyzoa. In Account of the zoological collection during the survey of H.M.S. "Alert" in the Strait of Magellan and on the coast of Patagonia: 44-61. Proc. Zool. Soc. London.

ROGICK, M. D. 1965. Bryozoa of the Antarctic. Biogeography and Ecology in Antarctica. Monographiae Biologicae, XV: 401-413.

RYLAND, J. S. 1970. Bryozoans. Hutchinson University Library. London. 175 págs.

SCHOPF, T. J. M. 1978. The role of biogeographic provinces in regulating marine faunal diversity through geologic time. págs. 449-457. *In*: Gray, J. y A. J. Boucot (Eds.) Historical Biogeography, Tectonics and the changing Environment. Oregon State University Press. USA.

SCHOPF, T. J. M., FISCHER & SMITH. 1979. Is the marine latitudinal diversity gradient merely another example of the species area curve? págs. 365-386. *In:* Battaglia, B. & J.A. Beardmore (Eds.) Marine organisms: Genetics, Ecology and Evolution. Plenum Press, New York and London. 767 págs.

SOULE, D.F. & J.D. SOULE. 1979. Marine zoogeography and evolution of Bryozoa in the southern hemisohere: 317-336. Proceedings of the International Symposium on Marine Biogeography and Evolution in the Southern Hemisphere. N.Z. DSIR Information Series 137. Vol 1: 355 págs.

SOULE, D.F. & J.D. SOULE. 1983. Effects of oceanographic phenomena such as "El Niño" on the zoogeography and endemism of tropical/ subtropical Pacific Watersiporidae.: 293-300. *In*: C. Nielsen y G. P. Larwood (Eds.) Bryozoa: Ordovician to Recent. Olsen y Olsen, Fredensborg, Denmark, 364 págs.

WATERS, A.W. 1888. Supplementary Report on the Polyzoa collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. Scientific Results of the Challenger Expedition. Zoology 31 (79)1:41.

WATERS, A.W. 1904. Bryozoa. Exped. Antarc. Belge. Res. Voy. S. Y. Belgica 1897-1899. G. de Gomery, Rapp. Sci. Zool. 114 págs.

WATERS, A.W. 1905. Bryozoa from near Cape Horn. J. Linn. Soc. London Zool. 29:230-251.

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 61 NUMERO 2 1997

CONTENIDO/CONTENTS



Dirigir correspondencia a:

COMITE DE PUBLICACION
CASILLA 2407, CONCEPCION
CHILE
E-mail: gayana@udec.cl

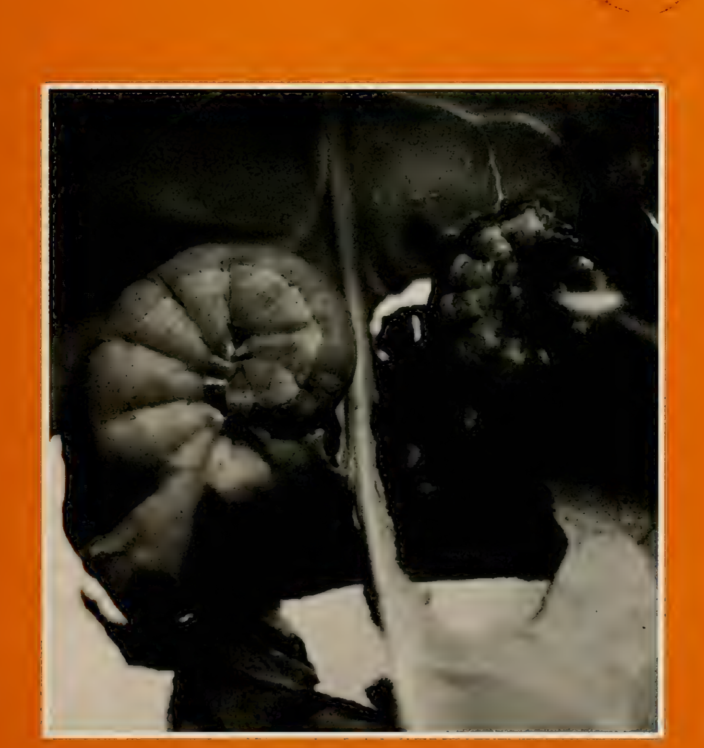
EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 62 NUMERO 1 1998

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y OCEANOGRAFICAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CHILE

DIRECTOR DE LA REVISTA
Andrés O. Angulo

REEMPLAZANTE DEL DIRECTOR
Oscar Matthei J.

REPRESENTANTE LEGAL
Sergio Lavanchy Merino

PROPIETARIO
Universidad de Concepción

DOMICILIO LEGAL
Víctor Lamas 1290, Concepción, Chile

EDITOR EJECUTIVO SERIE ZOOLOGIA
María E. Casanueva

Para las instrucciones a los autores, ver reglamento en Gayana Zoología 61(1), 1997.

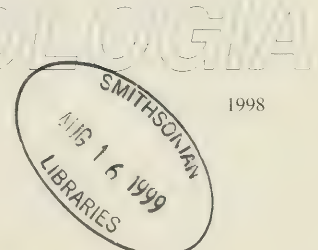
Indexado en Bulletin Signaletique (Abstract, CNRS, Francia), Pascal Folio (Abstract, CNRS, Francia); Periodica (Index Latinoamericano, México); Marine Sciences Contents Tables (MSCT, Index FAO); Biological Abstract (BIOSIS); Entomology Abstract (BIOSIS); Zoological Records (BIOSIS); Ulrik's International Periodical Directory; Biological Abstract.

DIAGRAMACION
DEBORA CARTES S.

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 62 NUMERO 1 1998



CONTENTS

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 62 NUMERO 1 1998

CONTENIDO

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

"Los infinitos seres naturales no podrán perfectamente conocerse sino luego que los sabios del país hagan un especial estudio de ellos".

CLAUDIO GAY, Hist. de Chile, 1:14 (1848)

Portada: Gusanos cortadores enrollados.
(ver Fig. 1; pág. 23).

ESTA REVISTA SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE IMPRESOS ANDALIEN
CONCEPCION, CHILE,
EN EL MES DE JUNIO DE 1998,
EL QUE SOLO ACTUA COMO IMPRESORA
PARA EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

Gayana Zool. 62(1): 1-35, 1998. ISSN 0016-531X

REVISION, FILOGENIA Y CLASIFICACION DE LOS GENEROS DE NOCTUINAE AUSTRALES (ANDINO-PATAGONICOS) SUDAMERICANOS (LEPIDOPTERA: GLOSSATA: NOCTUIDAE: NOCTUINAE)

REVISION, PHYLOGENY, AND CLASSIFICATION OF THE GENERA OF SOUTHERN SOUTH AMERICAN NOCTUINAE (ANDEAN-PATAGONIAN) (LEPIDOPTERA: GLOSSATA: NOCTUIDAE: NOCTUINAE)

Andrés O. Angulo*

RESUMEN

El estudio filogenético de los géneros de lepidópteros nóctuidos endémicos de la subregión andino-patagónica es efectuado en el presente trabajo. Para ello se examinaron ejemplares de diferentes museos nacionales y extranjeros, de la especie que representa en el esquema general cada género analizado; además se extrajo información bibliográfica de sus descripciones originales y redescripciones. En el presente estudio se consideraron 52 géneros de Noctuinae; de ellos existen algunos cuya distribución no corresponde exactamente a la subregión andino-patagónica ya que son cosmopolitas, de distribución americana, o de distribución geográfica europea o neárcticos. Además con el resto de los géneros se establecen sinonimias y se crean dos nuevos géneros: *Eltafia* nov. gen. y *Missio* nov. gen. tras lo cual restan 18 géneros endémicos de la subregión andino-patagónica. Los 18 géneros andino-patagónicos de Noctuinae se agrupan en dos tribus: *Austrandesiini* Angulo y Olivares, 1989: 1. *Austrandesia* Koehler 1967; 2. *Beriotisia* Koehler, 1967; 3. *Euxoamorpha* Franclemont, 1950; 4. *Janaesia* Angulo, 1993; 5. *Noctubourgognea* Koehler, 1954; 6. *Paraeuxoa* Forbes, 1934; 7. *Pseudoleucania* Staudinger, 1989; 8. *Pyrgeia* Koehler, 1959; 9. *Tisagronia* Koehler, 1967 y la tribu *Boursinidiini* Angulo, 1993; 10. *Atlantagrotis* Koehler, 1955; 11. *Boursinidia* Koehler, 1953; 12. *Eltafia* nov. gen.; 13. *Missio* nov. gen.; 14. *Paraeuxoina* Koehler, 1954; 15. *Petrowskya* Koehler, 1958; 16. *Phaenagrotis* Koehler, 1953; 17. *Schachoskoya* Koehler, 1953; 18 . *Tandilia* Koehler, 1954. Cada tribu tiene su característica o autapomorfía, lo que justifica su carácter monofilético. Ambas tribus están relacionadas filogenéticamente al compartir un carácter apomórfico. Una espina en la vesica con la base ensanchada. Se obtiene un cladograma de áreas el cual muestra tres principales eventos vicariantes en la subregión andinopatagónica, ellos se corresponden con eventos geológicos, como los mares epicontinentales, la emersión de la Cordillera de los Andes y las glaciaciones, que con su avance y retroceso crearon y recrearon nuevos ambientes. Finalmente se entrega una lista de las especies de Noctuinae de distribución andino-patagónica, ésta arroja un total de 103 especies.

Palabras claves: Lepidoptera, Noctuidae, Andean-Patagonian genera, Systematics, Phylogeny.

ABSTRACT

A phylogenetic study of the endemic genera of noctuid moths from the Andean-Patagonian subregion is presented. Specimens of each genus from Chilean and foreign museums were revised, together with the literature containing original descriptions and revisions. A total of 52 genera, including cosmopolitan, Andean-Patagonian, American, European, and Nearctic taxa are included. Synonymies are investigated, and two new genera described (*Eltafia* and *Missio*, nov. gen.). This adds up to 18 known Andean-Patagonian endemic genera, grouped into two tribes: *Austrandesiini* Angulo and Olivares, 1989: 1. *Austrandesia* Koehler 1967; 2. *Beriotisia* Koehler, 1967; 3. *Euxoamorpha* Franclemont, 1950; 4. *Janaesia* Angulo, 1993; 5. *Noctubourgognea* Koehler, 1954; 6. *Paraeuxoa* Forbes, 1934; 7. *Pseudoleucania* Staudinger, 1989; 8. *Pyrgeia* Koehler, 1959; 9. *Tisagronia* Koehler, 1967, and the tribe *Boursinidiini* Angulo, 1993; 10. *Atlantagrotis* Koehler, 1955; 11. *Boursinidia* Koehler, 1953; 12. *Eltafia* nov. gen.; 13. *Missio* nov. gen.; 14. *Paraeuxoina* Koehler, 1954; 15. *Petrowskya* Koehler, 1958; 16. *Phaenagrotis* Koehler, 1953; 17. *Schachoskoya* Koehler, 1953; 18. *Tandilia* Koehler 1954. Each tribe is characterized by autopomorphies, validating its monophyletic origin. Both tribes share a spiny vesica, an important apomorphic character. An

*Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C. Concepción, Chile. S.A. E-mail: aangulo@udec.cl.

area cladogram showing three major vicariant events in the subregion is proposed. These events are related with three major historical geologic processes: The development of epicontinental seas, uplift of the Andes, and Pleistocene glaciations. Recurrence of glaciations and interglacial periods created and recreated new environments, apparently promoting active speciation. A list of the 103 known Andean-Patagonian noctuid species is given.

KEYWORDS: Lepidoptera, Noctuidae, Andean-Patagonian genera, Systematics, Phylogeny.

INTRODUCCION

Diversos componentes forman hipotéticamente parte de la lepidopterofauna andino-patagónica, de ellos los más frecuentes pueden ser:

A) NEARTICOS. Con algunas especies que migraron desde el subcontinente norteamericano especialmente durante la desaparición de la fosa mesoamericana de Bolívar.

B) SUDAMERICANOS ENDEMICOS: Las especies que originariamente pertenecieron a este continente sudamericano, como un elemento de la Pangea, y que han persistido hasta nuestros días.

C) COSMOPOLITAS: Las especies que se encuentran en casi todo el mundo y que normalmente son de interés económico y adquieren el estatus de plaga.

Los lepidópteros de la subregión andino-patagónica (también llamada de los bosques subantárticos de América del Sur) presentan un buen ejemplo de diversidad de hábitats, los cuales se formaron sucesiva y gradualmente durante el transcurso del desarrollo geológico y de acuerdo con la tectónica de placas; todo ello desde fines del cretácico hasta nuestros días. Durante este tiempo se vislumbra una serie de eventos vicariantes (que generalmente conducen a especiaciones en animales y plantas) y que podrían ser explicados y/o datados por las relaciones de parentesco de las especies, congregadas en géneros o tribus.

Iniciamos este estudio de los lepidópteros nóctuidos andino-patagónicos, en el supuesto de que las especies endémicas de esta subregión zoogeográfica son el producto de dichos eventos vicariantes, que merecen ser detectados con el fin de reconstituir la historia de la subregión.

Respecto a las relaciones filogenéticas de los Lepidoptera y especialmente del grado (o suborden según otros) Ditrysia, Nielsen (1989) expresa: "La filogenia de los Ditrysia está menos clara que la de los no-ditrysia grupo entero parece notablemente más homogéneo que los no-Ditrysia; ya parece haber pocas -si es que hay- neoformaciones significativas que definan claramente a grandes subgrupos del clado (tal como la presencia de probóscide, espuripedio con crochet y venación heteroneura como lo hacen los no-Ditrysia)".

El conocimiento de los Ditrysia es relativamente escaso; así podemos decir que la mayor parte de los estudios morfológicos y de análisis filogenéticos de los estados inmaduros e imaginales de lepidópteros -al nivel suprafamiliar- se ha concentrado sobre el grado no-Ditrysia. Por otra parte los Ditrysia presentan un gran número de familias mal definidas y muchas de éstas poseen una gran riqueza de especies; ello hace difícil y a veces inabordable su estudio.

La lepidopterofauna sudamericana, especialmente la andino-patagónica, posee un alto grado de asociación con los bosques de las especies de *Nothofagus*. Esto ha sido mencionado en varias ocasiones (Jana-Sáenz, 1989; Angulo *et al.*, 1987). Así esta lepidopterofauna sudamericana ostenta una gran diversidad de origen en su composición (Nielsen, 1989).

Este es un caso que debe ser estudiado y abordado con todos los métodos disponibles en la actualidad en sistemática, especialmente cladística y filogenia.

La subfamilia Noctuidae encierra entre sus componentes a numeroso géneros que representan -en sus estados inmaduros y, especialmente larvas o cuncunillas- un serio perjuicio económico para los cultivos agrícolas (Angulo y Weigert, 1975 y 1976) por sus hábitos fitófagos. Entre ellos las especies del género *Agrotis* Ochsenheimer, conocido también como "gusanos cortadores" (Fig. 1) que producen ostensibles bajas en el rendimiento de los cultivos de trigo, maíz, cebada, avena, raps, maravilla y otros. Asimismo producen bajas notables en la producción de hortalizas como col, lechugas, acelgas, betarragas y ajos.

En esta subfamilia se encuentran numerosos géneros que producen daño a la silvicultura por sus hábitos fitófagos. Los géneros endémicos de Noctuinae sudamericanos (andino-patagónicos)

poseen una gran cantidad de especies que se encuentran asociadas a bosques y sotobosques andinopatagónicos de roble, raulí, mañío, ñirre, michay (Angulo *et al.*, 1987 y Jana-Sáenz, 1989).

Hampson prepara un catálogo mundial de las especies de nóctuidos representadas en la colección del Museo Británico. Así el tomo IV (1903) redescribe y describe especies sudamericanas.

Koehler (1945-1973) en la Argentina estudia los nóctuidos de su país y algunos de Bolivia (1968). Describe nuevas especies de la Patagonia y describe innumerables géneros.

Nye (1975) publica un catálogo actualizado de nombres genéricos de los nóctuidos del mundo, en donde aclara cuáles son las especies tipo de los géneros de nóctuidos, además de entregar su lugar de depósito cuando ello es posible, por otra parte indica cuáles son los géneros válidos y cuáles sus sinónimos.

Kitching (1984) revisa la clasificación de Nóctuido a nivel de subfamilias y establece entre ellas una relación de parentesco cladístico; demostrando así que la subfamilia Noctuinae está relacionada con la subfamilia Amphipyrinae y Acronyctinae-Pantheinae por un lado y Cuculliinae, Hadeninae y Heliothinae por el otro.

Poole en 1989 en su Lepidopterorum Catalogus (N.S.) aclara la situación de los géneros y las especies que constituyen a cada uno de ellos.

Angulo (1973 y años siguientes) estudia principalmente los nóctuidos chilenos y una parte de las especies argentinas y peruanas.

Jana-Sáenz (1989) hace la revisión cladística del género *Caphornia* Koehler.

En el tiempo se han producido modificaciones en los niveles específicos y genéricos de estos nóctuidos; Angulo *et al.* en 1987 estudian, con método cladístico, el género *Euxoamorpha* Franclemont; además Angulo y Olivares en 1990a clarifican el género *Beriotisia* Koehler.

Angulo (1990) sinonimiza a *Caphornia* Koehler, 1958 con *Paraeuxoa* Forbes, 1933.

En 1990b Angulo y Olivares hacen un estudio cladístico a un grupo de géneros de nóctuidos australes - americanos y describen una nueva tribu *Austrandesiini* Angulo y Olivares.

En 1991 Angulo y Olivares describen una nueva especie: *Euxoamorpha septentrionalis* de Ecuador.

En 1991, Angulo hace una relación de concordancia de caracteres de las pupas hipógeas, involucrando a los géneros *Pseudoleucania* Staudinger, *Euxoamorpha* Franclemont y *Caphornia* Koehler.

En 1992 Angulo y Olivares tratan las especies del género *Pseudoleucania* Staudinger.

En 1993 Angulo crea la tribu andino-patagónica *Boursinidiini*.

En 1994 Olivares crea el género *Scania* (*Pseudoleucania* in part), los cuales se encuentran próximos filogenéticamente. Ambos géneros -en el presente trabajo- serán tratados bajo *Pseudoleucania* Staudinger.

Objetivos: Dilucidar el estatus de las especies y géneros, y dilucidar las relaciones filogenéticas e historia hipotética evolutiva de las especies que se encuentran en bosques nativos de la subregión andino-patagónica.

MATERIALES Y METODOS

Se examinaron 598 ejemplares (362 machos y 236 hembras) de diferentes museos, nacionales y extranjeros, de la especie que representan -en el esquema general- a cada género analizado; además se extrajo información bibliográfica de sus descripciones originales y redescripciones.

Los generos nominales de Noctuinae. Los 52 géneros siguientes de Noctuinae han sido mencionados para América del Sur:

1. *Agrotis* Ochsenheimer, 1816, p. 66.
2. *Anicla* Grote, 1874, p. 159.
3. *Apoxestia* Draudt, 1924, p. 85.
4. *Austrandesia* Koehler, 1967, p. 272.
5. *Atlantagrotis* Koehler, 1955, p. 2.
6. *Beriotisia* Koehler, 1967, p. 275.
7. *Blepharoa* Hampson, 1907, p. 251.
8. *Boursinidia* Koehler, 1953, p. 17.
9. *Caphornia* Koehler, 1958, p. 9.
10. *Chorizagrotis* Smith, 1890, p. 98.
11. *Diarsia* Huebner, 1816, p. 222.
12. *Euagrotis* McDunnough, 1928, p. 43.
13. *Eucoptocnemis* Grote, 1874, p. 13.
14. *Euxoa* Huebner, 1821, p. 209.
15. *Euxoamorpha* Franclemont, 1950, p. 9.
16. *Feltia* Walker, 1856, p. 202.
17. *Hemieuxoa* McDunnough, 1928, p. 44.
18. *Loxagrotis* McDunnough, 1928, p. 27.

19. *Manruta* Smith, 1903, p. 205.
20. *Mesembreuxoa* Hampson, 1903, p. 137.
21. *Mesogona* Boisduval, 1840, p. 144.
22. *Metecia* Snellen, 1879, p. 94.
23. *Metopoplacis* Hampson, 1909, p. 365.
24. *Noctubourgognea* Koehler, 1954, p. 40.
25. *Noctulizeria* Koehler, 1945, p. 109.
26. *Ochropleura* Huebner, 1821, p. 223.
28. *Onychagrotis* Hampson, 1903, p. 465.
28. *Paraeuxoa* Forbes, 1934, p. 27.
29. *Paraeuxoina* Koehler, 1954, p. 35.
30. *Paranicla* Koehler, 1959, p. 103.
31. *Peridroma* Huebner, 1821, p. 227.
32. *Petrowskya* Koehler, 1958, p. 14.
33. *Phaenagrotis* Koehler, 1953, p. 20.
34. *Praina* Schaus, 1898, p. 114.
35. *Protogygia* McDunnough, 1928, p. 37.
37. *Psaphara* Walker, 1857, p. 495.
38. *Pseudoglaea* Grote, 1876, p. 18.
39. *Pseudoleucania* Staudinger, 1898, p. 73.
40. *Pseudorthosia* Grote, 1874, p. 161.
41. *Pyrgeia* Koehler, 1959, p. 101.
42. *Richia* Grote, 1887, p. 44.
43. *Rugofrontia* Koehler, 1947, p. 103.
44. *Schachowskoya* Koehler, 1953, p. 90.
45. *Stenagrotis* Hampson, 1903, p. 139.
46. *Synchlerostola* Berg, 1877, p. 202.
47. *Tamseuxoa* Koehler, 1967, p. 266.
48. *Tandilia* Koehler, 1954, p. 33.
49. *Tisagronia* Koehler, 1967, p. 278.
50. *Trichophotia* Hampson, 1913, p. 586.
51. *Tripseuxoa* Hampson, 1903, p. 139.
52. *Xanthirinopsis* Dyar, 1926, p. 146.

Para el reconocimiento y caracterización de los géneros se utilizaron caracteres morfológicos generales y especialmente las técnicas usuales en laboratorio para la preparación de genitalia (Angulo y Weigert, 1977). A continuación y mediante el análisis de la distribución geográfica de los géneros, se excluyeron todos aquellos que no están presentes en el área en estudio.

El presente trabajo se desarrolló de la siguiente manera:

1. Solicitud de la literatura y del material biológico (especímenes) de las diferentes colecciones que fueron necesarias; entre ellas cabe citar la Colección del Museo Británico (BRIT), Colección del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile (MNHN), Colección del Instituto Miguel Lillo de Tucumán, Argentina (LILLO), Colección del Instituto Patagónico de Ciencias Naturales de San Martín de Los Andes, Argentina (IPCN), Colección del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) de Quito, Ecuador, Colección particular del Sr. Luis Peña G. (LPG) de Santiago, Colección particular del Dr. Miguel Cerda (MC) de Santiago, colección particular del Sr. Ernesto Krahmer (EK) de Valdivia, Colección Rodríguez (CR) y Colección del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC).

2. Clarificación taxonómica de cada uno de los géneros y de sus especies componentes: confección de un catálogo crítico e ilustrado de los Noctuinae de la subregión andino-patagónica.

3. Caracterización de cada género y estudio de los caracteres que puedan ser observados en sus especies componentes y que lo representen como tal. Total de 34 caracteres.

4. Polarización de los estados de caracteres, principalmente sobre la base del criterio auxiliar de comparación de los grupos externos; para ello se usaron los géneros: *Peridroma* Huebner (utilizando a *P. saucia* (Huebner) y *Copitarsia Walker* (se consideró a *C. turbata* (Herrich- Schaeffer) y *C. naenoides* (Butler)) (Figs. 2 y 3).

5. Tabulación de los estados de caracteres de cada género. Construcción de la matriz de datos.

6. Confección del cladograma de relaciones de parentesco, utilizando el programa computacional McCLADE (versión 2.1). Se utilizó además el método manual de Hennig a fin de comprobar que de los cladogramas obtenidos computacionalmente, los elegidos fueron realmente los más parsimoniosos.

7. El cladograma de relaciones filogenéticas refleja la historia evolutiva del grupo en cuestión y a la vez se reconocen los fenómenos orogenéticos que constituyeron la causa de estos eventos de especiación vicariantes.

Analisis cladistico. En la utilización del método cladístico se analizaron los caracteres morfológicos seleccionados y de acuerdo con el método comparativo del grupo externo ("outgroup"), se polarizaron los estados de caracteres (plesio y apomórficos); la comparación con el grupo externo se hizo de acuerdo con las siguientes reglas generales: a) La elección del grupo externo dependerá de los caracteres elegidos; b) Es preferible un grupo externo parafilético, antes que un grupo externo

hermano (Underwood, 1982); c) Tanto el grupo externo como el grupo interno ("ingroup") deben ser del mismo rango taxonómico; d) El grupo externo puede ser vicariante.

Los cladogramas se obtuvieron por el método manual de Hennig, y por el uso del programa de computación McCLADE (versión 2.1) para cotejar la compatibilidad de grupo de caracteres y especialmente la congruencia de los árboles obtenidos.

Los caracteres analizados son los siguientes (a continuación se lista el estado apomórfico de cada uno):

1. Frente con proceso frontal.
2. Vésica del aedeagus con una espina de base ancha y bulbosa ("aceitera").
3. Uncus bífido.
4. Valva sin "cuello hadenino".
5. Valva no triangular
6. Uncus espatulado en su porción terminal.
7. Clásper alcanza hasta el ápice de la valva.
8. Cucullus (corona) ausente.
9. Desarrollo de un sólo "clásper".
10. Saccus agudo.
11. Yuxta no pentagonal.
12. Uncus sin púas apicales.
13. Antenas del macho pectinadas.
14. Pro y meta tórax sin crestas dorsales de escamas.
15. Yuxta con una espina o con un microproceso central proyectado.
16. Vésica con espinas simples, (Dugdale, 1974).
17. Cuerpo con largas escamas pilosas.
18. Borde baso-dorsal del harpe crenulado.
19. Uncus más largo que el tegumen.
20. Ampulla sobre el harpe con reborde grueso.
21. Corona de cerdas gruesas desordenadas.
22. Superficie de la valva -entre corona y márgenes- exageradamente quitinizada.
23. Harpe tan ancho como la valva.
24. Largo de la espina bulbosa igual o mayor que el ancho de la funda.
25. Uncus recurvado.
26. Ampulla triarticulada.
27. Vesica con dos o más plaquitas rugosa y siete púas.
28. Valva escotada ventralmente en el ápice.
29. Uncus recurvado pero espatulado corto.
30. Apice del uncus recurvado.
31. Ampulla presente.
32. Valva más ancha hacia el ápice y proyectada ventralmente.
33. Yuxta dentada.
34. Vesica con espinas y/o placas escobinadas.

La fundamentación de los estados de caracteres se realizó de acuerdo con Angulo *et al.* (1987) para el género *Euxoamorpha* Franclemont, 1950. Sin embargo, a continuación se detalla especialmente la fundamentación de los estados de caracteres de la siguiente manera:

1'. Frente. Esta región cefálica se puede presentar con una prominencia de distintas formas y disposiciones como aparece en *Agrotis* Ochsenheimer y *Feltia* Walker, o bien presentarse como una estructura lisa, esta última alternativa y de acuerdo al grupo externo es plesiomórfica; más aún si pensamos que la prominencia (apomorfía) se desarrolla exclusivamente en aquellas especies que poseen geoico (*sensu* Angulo, 1978), es decir cuando el adulto debe romper el suelo sobre él, para emerger al exterior; es interesante destacar que a esta condición va unida otra, ella es la de poseer espinas muy robustas y curvadas en la tibia anterior (además la tibia tiende a acortarse) para ayudar a cavar en el momento de la emergencia del adulto desde el geoico. El ingreso al suelo para pupar debe haber constituido, en los últimos tiempos evolutivos, una novedad.

2'. Vesica. Esta estructura puede estar armada o no de microestructuras altamente quitinizadas; cuando esta estructura está presente es una condición indudablemente apomórfica; si esta ornamentación es altamente sofisticada como lo es la gran espina de base bulbosa su condición apomórfica se hace más evidente.

3'. Uncus. Cuando esta estructura, que generalmente es simple, se presenta bífida constituye una condición derivada o nueva.

4'. Valva. La condición original de las valvas o urópodos es poseer lados subparalelos, de manera que cuando la valva presenta una estrangulación o al menos una escotadura media, ello evidencia una condición derivada.

5'. 12'. De acuerdo con los grupos externos son estados de caracteres apomórficos.

13'. Antenas. En general los machos presentan antenas con cilias o con pectinas, prácticamente nunca son desnudas o simples, ello para captar con mayor poder de discriminación el mensaje feromónico que proviene de la hembra. De esta forma el hecho de existir un mayor desarrollo de las

cilias o pectinas en particular constituye un estado apomórfico del carácter.

14'. 20'. De acuerdo con los grupos externos los estados de caracteres son apomórficos.

21'. La condición de la valva o urópodo simple y sin armadura es un estado plesiomórfico, es decir, cualquier complicación en estructuras que la ornamenten corresponde a un estado apomórfico.

22'. 34'. De acuerdo a los grupos externos los estados de caracteres son apomórficos.

El trabajo se inició con una serie de presunciones, que tienen bases en hechos reales. Estas han sido mencionadas últimamente por Cracraft (1976), Bishop (1982), Craw (1983), Shields (1988), Nielsen (1989) y otros.

Según lo expresado más arriba los argumentos secuenciales para el siguiente trabajo son:

1. Los lepidópteros están asociados con los vegetales por la alimentación de las larvas (hojas, raíces, tallo y brote tierno y frutos) y, por el consumo del néctar de los adultos. En Glossata su larga espiritrompa logra alcanzar los nectarios de las flores tubulares. Ello refuerza el concepto de asociación animal-planta.

2. Si la distribución de los vegetales es fragmentada por eventos geológicos (vicariada), también la distribución de los lepidópteros será vicariada ("la corteza se parte y la biota también"); por lo tanto la historia de las angiospermas, ha sido seguida paso a paso por los lepidópteros asociados con ellas.

3. En Sudamérica (Neotrópico), más específicamente la subregión Andino-patagónica, se caracteriza por un conjunto vegetacional formado esencialmente por: fagáceas (*Nothofagus*), podocarpáceas (*Podocarpus*, wintercea (*Drymis*), protecea (*Embothrium*), mirtáceas (*Amomyrtus*) y araucariáceas (*Araucaria*). Por lo tanto la historia de este conjunto vegetal, desde Gondwana hasta la actualidad, refleja la historia de su fauna de nóctuidos asociados.

4. Los géneros de nóctuidos andino-patagónicos se encuentran asociados al complejo vegetal citado en el punto 3. Su historia puede verse reflejada en la historia de dicho complejo vegetacional y viceversa de acuerdo con Croizat (1958).

Abreviaturas usadas:

cla : clásper
corn : cornutus
coro : corona
faed : funda del aedeagus
sac : saccus
sacl : sacculus
un : uncus
ves : vesica
yxt : yuxta

RESULTADOS

De los 52 géneros nominales anteriormente citados se consideran su distribución geográfica y las especies componentes como se indica en materiales y métodos, tras lo cual se obtienen los siguientes resultados:

A. Generos de Noctuinae de distribucion geografica no andino-patagonica.

1. Los géneros *Peridroma* Hübner, *Euxoa* Hübner y *Agrotis* Ochsenheimer son cosmopolitas.

2. El género *Feltia* Walker, es sólo de distribución americana (excepto de la subregión andino-patagónica).

3. Los géneros *Apoxestia* Draudt, *Blepharoa* Hampson, *Metecia* Snellen, *Metopoplacis* Hampson, *Noctulizeria* Koehler, *Praina* Schaus, *Psaphara* Walker, *Rugofrontia* Koehler, *Stenagrotis* Hampson, *Synchlerostola* Berg y *Trichophotia* Hampson son neotropicales no andino-patagónicos.

4. Los géneros *Ochropleura* Hübner, *Diarsia* Hübner, *Mesogona* Boisduval, tienen su distribución geográfica en Europa.

5. Los géneros *Eucoptocnemis* Grote, *Anicla* Grote, *Hemieuxoa* McDunnough, *Pseudoglaea* Grote, *Pseudorthosia* Grote, *Protogygia* McDunnough, *Euagrotis* McDunnough, *Chorizagrotis* Smith, *Manruta* Smith, *Onychagrotis* Hampson, *Loxagrotis* McDunnough y *Xanthirinopsis* Dyar son neárticos.

6. Restan finalmente los siguientes 20 géneros: *Atlantagrotis* Koehler, 1955; *Austrandesia* Koehler, 1967; *Beriotisia* Koehler, 1967; *Boursinidia* Koehler, 1953; *Caphornia* Koehler, 1958; *Euxoamorpha* Franclemont, 1950; *Mesembreuxoa* Hampson, 1903; *Noctubourgognea* Koehler, 1954; *Paraeuxoa* Forbes, 1934; *Paranicla* Koehler, 1959; *Paraeuxoina* Koehler, 1954; *Petrowskya* Koehler, 1958; *Phaenagrotis* Koehler, 1953; *Pseudoleucania* Staudinger, 1989; *Pyrgeia* Koehler, 1959; *Schachowskoya* Koehler, 1953; *Tamseuxoa*

Koehler, 1967, p. 266; *Tandilia* Koehler, 1954; *Tisagronia* Koehler, 1967 y *Tripseuxoa* Hampson, 1903.

B. Sistematica y sinonimia de generos de Noctuinae de distribucion andino-patagonica.

De los 20 géneros nominales, anteriormente citados y tras el análisis de los caracteres, como se indica en materiales y métodos, se obtienen los siguientes resultados:

1. El género monotípico *Mesembreuxoa* Hampson, 1903 es sinónimo del género *Agrotis* Ochsenheimer, 1816, ya que *Mesembreuxoa chilensis* Hampson es una especie del género *Agrotis* Ochsenheimer.

2. El género monotípico *Tripseuxoa* Hampson, 1903 es sinónimo del género *Anicla* Grote, 1874, ya que *Tripseusoa strigata* Hampson es una especie del género *Anicla* Grote.

3. Las especies *Pseudoleucania badia* Koehler y *Pseudoleucania ignicans* (Guene) no corresponden al género *Pseudoleucania* Staudinger, luego se crean dos nuevos géneros: *Eltafia* nov. gen. y *Missio* nov. gen. respectivamente.

4. Finalmente, restan los siguientes 18 géneros endémicos de la subregión andino-patagónica (incluyendo los tres géneros nuevos): *Atlantagrotis* Koehler, 1955; *Austrandesia* Koehler, 1967; *Beriotisia* Koehler, 1967; *Boursinidia* Koehler, 1953; *Eltafia* nov. gen.; *Euxoamorpha* Franclemont, 1950; *Janaesia* Angulo; *Missio* nov. gen.; *Noctubourgognea* Koehler, 1954; *Paraeuxoa* Forbes, 1934; *Paraeuxoina* Koehler, 1954; *Petrowskya* Koehler, 1958; *Phaenagrotis* Koehler, 1953; *Pseudoleucania* Staudinger, 1989; *Pyrgeia* Koehler, 1959; *Schachoskoya* Koehler, 1953; *Tandilia* Koehler, 1954; *Tisagronia* Koehler, 1967.

C. Estatus sistematico supragenerico de los 18 generos de Noctuinae andino-patagonicos.

Analizados los caracteres de los 18 géneros de nóctuinos andino-patagónicos, es posible agruparlos en las siguientes dos tribus:

Tribu ***Austrandesiini*** Angulo y Olivares, 1990

Genero tipo. *Austrandesia* Koehler, 1967, p. 272.

Diagnosis. La apariencia del adulto es el de una especie de *Pseudoleucania* Staudinger; en los genitales masculinos la valva tiende a ser más angosta hacia el ápice o posee un "cuello hadenino", la vesica posee un cornuti formado por espinas gruesas, siendo una de ellas de base ancha y bulbosa.

Los generos de estas tribus son:

1. *Austrandesia* Koehler, 1967
2. *Beriotisia* Koehler, 1967
3. *Euxoamorpha* Franclemont, 1950
4. *Noctubourgognea* Koehler, 1954
5. *Paraeuxoa* Forbes, 1934
6. *Pseudoleucania* Staudinger, 1989
7. *Pyrgeia* Koehler, 1959
8. *Janaesia* Angulo, 1993
9. *Tisagronia* Koehler, 1967

Tribu ***Boursinidiini*** Angulo, 1993.

Genero tipo: *Boursinidia* Koehler, 1953, p. 17.

Diagnosis: El aspecto del adulto se asemeja al de una especie de *Agrotis* Ochsenheimer o *Feltia* Walker, frente lisa, sin proceso sobresaliente; la genitalia masculina presenta el saccus agudo, la valva con el borde dorsal reforzado, corona presente y fuerte.

Los generos de esta tribu nueva son:

10. *Atlantagrotis* Koehler, 1955
11. *Boursinidia* Koehler, 1953
12. *Eltafia* nov. gen.
13. *Missio* nov. gen.
14. *Paraeuxoina* Koehler, 1954
15. *Petrowskya* Koehler, 1958
16. *Phaenagrotis* Koehler, 1953
17. *Schachoskoya* Koehler, 1953
18. *Tandilia* Koehler, 1954

D. Diagnosis y observaciones a los 18 generos andino-patagonicos de Noctuinae.

Atlantagrotis Koehler, 1955
(Fig. 10)

Atlantagrotis Koehler, 1955, p.2.

Especie tipo: *Stenagrotis hesperoides* Koehler, 1945, p. 74.

"Proceso frontal cónico, truncado y reducido; tibias anteriores con las espinas delgadas norma-

les, una muy larga, curvada y esbelta, interna, y otras dos externas más cortas. Terminales: Uncus delgado, recurvado en la punta, que tiene en su extremo unas pocas púas cortas; valva con pólex y corona; harpe en ángulo hacia arriba del borde superior: saccus corto; yuxta en forma de escudo; sacculus alargado y con punta; vesica con débiles refuerzos quitinizados" (Koehler, 1955).

Distribucion geografica: Argentina (San Martín de los Andes, Neuquén).

Observaciones: El nombre específico de este taxón alude a su apariencia. Su aspecto recuerda el de una mariposa de la Familia Hesperiidae, especialmente, por lo breve de su cuerpo y la forma de las alas anteriores y posteriores; se trata, sin embargo, evidentemente de un Nóctuido. Este fenómeno de presentar un aspecto diferente a un Nóctuido se observa también en el género *Phaenagrotis* Koehler, cuyo cuerpo es corto en relación a las alas y sobre todo el colorido es muy particular.

La genitalia del macho se destaca por las valvas, cuyos lados son subparalelos, a excepción de la región apical (o corona) donde el borde ventral se curva bruscamente formando una punta ancha. Otra característica propia del género es el ápice del uncus, recurvado ventro-dorsalmente en el ápice.

Austrandesia Koehler, 1967
(Fig. 21)

Austrandesia Koehler, 1967, p. 272.

Especie tipo: *A. argentina* Koehler, 1967, pp. 272 y 273.

"La apariencia del adulto es del tipo *Pseudoleucania* Staudinger, pero la cobertura de largos pelos en todo el cuerpo es muy densa en la parte ventral. Cabeza, tórax, patagias, tégulas, frente y palpos densamente pilosos. Antenas biserradas, y finamente ciliadas. Terminalia: con el uncus achatado, espatulado, con pequeña punta media; tergito estrechado hacia abajo; valva con bordes paralelos hasta fuera del harpe, después estrechándose formando una punta redondeada; sacculus 4/5 del ancho de la valva, con fuerte escotadura basal, después de la mitad con el borde superior muy reforzado, pero gradualmente, de manera que la continuación hacia el harpe ostenta el grosor normal; el harpe evoluciona en forma de pequeña prolongación cónica desde la curva final del sacculus; encima de este minúsculo harpe arranca la ampolla con todas las características de un harpe algo fuera del borde superior, sin corona; saccus alargado y estrecho; yuxta membranosa sin característica; vesica con un corto cornutus" (Koehler, 1967).

Distribucion geografica: Argentina: Punta Bandera, Lago Argentino, Chubut.

Observaciones: Las especies de este género se caracterizan por tener aspecto de una mariposa licénida, especialmente por el colorido de las alas y el aspecto corporal. Este aspecto es -por lo demás- compartido por las especies de *Beriotisia* Koehler.

Beriotisia Koehler, 1967
(Fig. 22)

Beriotisia Koehler, 1967, pp. 275 y 276.

Especie tipo: *Metalepsis fueguensis* Hampson, 1907, p. 224.

"Proboscis normal; frente lisa, algo combada y con largos, densos pelos, ojos redondos con fuertes cilias que se confunden con los largos pelos que caen desde las tégulas hacia el vértice entre los pinceles que forman la base de las antenas. Estas, largamente bipectinadas y con pelos. Palpos muy pilosos, el tercer artejo con pelos más cortos, prorrecto; tórax y patagias densamente cubiertos por largos pelos y escamas piliformes como así también el pecho. Abdomen con pelos y escamas más cortos y más adyacentes. Pincel anal corto. Tarsos anteriores cortos y su último artejo tan largo como los cuatro anteriores en conjunto. Espinulación de las patas normal, más densa en el quinto tarso delante de su extremo; tibia 1 con espinas más largas pero ordenadas y cubriendo toda la faz interior, terminal. Las patas densamente pilosas sobre todo en los fémures. Terminalia: vecinos al género *Eucoptocnemis* Grote pero con diferencias típicas: segmento estrecho con el uncus tosco, truncado en su punta y algo hinchado ante la misma; la punta achatada con cerdas; faloducto ancho; yuxta con pequeño proceso central; saccus algo alargado, abultado después de su mi-

tad y estrechado hacia su extremo; sin corona pero con espinas cortas y gruesas colocadas desordenadamente; clásper redondeado y sinuoso, menos de un tercio de la valva; digitus sobresaliendo al clásper; vesica armada de un gran número de cortas púas. La irregular corona, la forma del clásper y la presencia del digitus, y armazón de la vesica, distinguen al género con facilidad" (Koehler, 1967).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Argentina: Copahue, Neuquén; Comodoro Rivadavia, Chubut.

OBSERVACIONES: El género *Beriotisia* Koehler presenta una característica muy difundida entre otros géneros andino-patagónicos; vesica, con una de las espinas es de base ancha y globosa.

Boursinidia Koehler, 1953
(Figs. 11 y 23)

Boursinidia Koehler, 1953, p. 17 y 18.

ESPECIE TIPO: *Boursinidia petrowskyi* Koehler, 1953, pp. 17 y 18.

"El género se caracteriza por su frente sin proceso, sumamente redondeada y casi lisa; cubierta del tórax de pelos y escamas piliformes; pelos abdominales, laterales muy abundantes; tibia anterior con finas espinas (una externa y 6-7 internas); su largo un poco mayor que el del primer artículo tarsal; palpos cortos, artículo 2 con escamas y debajo con largos y tupidos pelos; artículo 3 porrecto con escamas; antenas serradas. Genitalia: la vesica está definida por varias placas espinosas (scobinate) que son muy típicas. Valva con el borde dorsal muy reforzado; corona fuerte; harpe con la extremidad algo ensanchada y con cortos pelos en ella; sacculus amplio; clavus fuerte; segmento estrecho; yuxta dentada; vinculum poco inciso; uncus delgado, adelgazándose hacia la punta que es característica para las cuatro especies". (Koehler, 1953).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Argentina: Nahuel Huapi, San Martín de los Andes, Neuquén, Bariloche.

OBSERVACIONES: Concordamos con el autor de este género al decir: "el aspecto general es el de una *Agrotis* o *Feltia*", aún debería agregarse que su aspecto es más bien el de una *Euxoa* Huebner, de las que existen en Norteamérica, como por ejemplo, *Euxoa idahoensis* (Grote) (Lafontaine, 1981), o bien las especies de *Euxoa* del grupo *redimicola* (ver Lafontaine, 1974), pero obviamente la genitalia es totalmente diferente.

Eltafia nov. gen.
(Figs. 4 y 24)

ESPECIE TIPO: *Pseudoleucania badia* Koehler, 1966, p. 106. Tucumán, Siambón: Argentina.

De color general badio; en el ala anterior muy claro y más oscuro en la frente, tórax, patagias y tégulas y en las patas y pecho con un tono más intensamente rosado; antenas amarillentas muy oscurecidas hacia la punta. Los pelos del abdomen en la base de éste, algo más grisáceos; el pincel anal de badio oscuro como el tórax; palpos, por fuera de negro aterciopelado, su punta y último artejo rosados; articulación de las patas oscurecidas, los tarsos intensamente negros, anillados de claro. La valva presenta un lóbulo grande, casi tetragonal arriba y delante de la corona que se halla separada del lóbulo citado; un editum se halla debajo del saccus que arranca desde el borde superior a la altura del segmento sin llegar muy adentro de la superficie valvar, termina en una ampolla obtusa, corta, debajo de la cual se prolonga el harpe delgado, fino y sobresaliendo mucho sobre el borde superior. El aedeagus está armado de dos paquetes de espinas finas; el lóbulo inferior basal de la valva es sumamente ensanchado y prominente.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Argentina: Siambón (2.000 m) y Tucumán.

OBSERVACIONES: La especie de este género posee un cornuti provisto de dos paquetes de espinas finas lo que contrasta con las pocas púas fuertes de *Pseudoleucania* Staudinger y otros géneros.

ETIMOLOGIA: El nombre de este género proviene de una de las selvas de altura de su área de distribución, tal como la selva de El Tafí en Argentina.

En relación a *Eltafia* nov. gen. La especie *Pseudoleucania badia* Koehler de acuerdo a la forma de la valva y del harpe, como asimismo de la ornamentación (espinas) del cornuti (Fig. 24), aparece dudosamente colocada en este género *Pseudoleucania* Staudinger; por lo tanto pertene-

ce a un género diferente, tal vez próximo a *Anicla* Grote o como dice Koehler (1966) "... que casi se acercaría al género *Peridroma* Huebner..."

En vista de lo más arriba comentado se creó este nuevo género *Eltafia*.

Euxoamorpha Franclemont, 1950
(Figs. 12, 13, 14 y 25)

Euxoamorpha, 1950, p.40.

Tamseuxoa Koehler, 1954, p. 37.

Especie tipo: *Euxoamorpha eschata* Franclemont, 1950, p.40.

Especie tipo *Tamseuxoa*: *T. ingoufii* (Mabille, 1885, p.59).

Cabeza prominente, frente redondeada y lisa; antenas ciliadas en el macho son más largas; palpos oblicuos alcanzando a la altura del margen superior del ojo, con escamas y escamas piliformes, éstas en su vientre; probóscide bien desarrollada. Tórax con escamas estrechas y muy bifurcadas; tibias anteriores con 2-4 espinas internas y 2-3 espinas externas, de las dos distales una larga y moderadamente estrecha; tibias medianas con dos filas de moderadas espinas sobre el lados externo; tibias posteriores con 4-5 espinas en el lado externo entre los dos pares de espolones; alas anteriores trigonadas, venación como en *Agrotis*. Genitalia del macho con los brazos del tegumen cortos y anchos; brazos del vinculum moderadamente largos y estrechos, saccus del vinculum bulboso; uncus dividido de la base o muy cerca de ella, en dos robustos brazos curvados; los ápices de los brazos son redondeados con cortas y robustas setas; valvas simétricas de ápice truncado; corona ocupando la mitad superior del ápice, compuesta de moderadas espinas; clásper robusto y largo; ampulla débil y larga; sacculus con un área setosa hinchada en la base; yuxta pequeña, romboidal; aedeagus largo y robusto, vesica armada con espinas largas, la más basal con la base robusta y bulbosa "(Franclemont, 1950)". Genitalia de la hembra con la bursa copulatrix dividida en un corpus bursae subgloboso ligeramente más largo que su ancho medio, puede o no llevar hasta cuatro signa, y un cervix bursae subgloboso pero alargado (más largo que el corpus bursae) y recurvado en su pice del cual se origina el ductus seminalis; el ductus bursae no es más largo que el corpus bursae; las apófisis posteriores son 1.5 veces más largas que las anteriores" (Angulo *et al.*, 1987).

Distribucion geografica: Chile: "Andes Aconcagua" (Mendoza ?), Magallanes, Punta Arenas, Río Tres Brazos, Ojo Bueno, Puerto Natales, Manantiale.

Argentina: Santa Cruz.

Observaciones: *Euxoamorpha* Franclemont es un género probablemente de origen Gondwnico, cuyo ancestro debe haber tenido el uncus entero; su carácter sobresaliente se encuentra en la genitalia del macho: el uncus es bífido, condición prácticamente única en los Noctuinae.

Janaesia Angulo, 1993
(Figs. 16, 17 y 29)

Especie tipo: *Richia carnea* Druce, 1903.

Mariposas nocturnas grandes de 40.0-45.0 mm. de expansión alar (similar a *Agrotis* Ochsenheimer). Probóscide bien desarrollada; palpos labiales recurvados con escamas, las que en la extremidad ventral del segundo segmento forman un penacho, el último segmento es subrecto; frente sin procesos ni bordes sobresalientes; tórax con pelos y escamas, formando prácticamente un penacho algo notable en el dorso de él, tibias con espinas. Alas anteriores algo estrechas con el termen algo oblicuamente curvado; alas posteriores blanquizcas a hialinas. Genitalia del macho (Figs. 3, 4 y 5): similar a la de *Pseudoleucania* Staudinger, pero con el saccus quitinizado y la corona ausente sin espinas; por otra parte la valva no es claramente espatulada ya que el termen de ella es subrecto y algo crenulado irregularmente; aedeagus (Figs.4 y 5) con 4-10 espinas, una de ellas con la base notablemente ancha y bulbosa.

Distribucion geografica: Argentina: San Martín de los Andes, Soñico, Neuquén. Chile: Concepción, Termas de Río Blanco, Punta Arenas, Chillán, Santiago. Bolivia: Cuticucho, Río Songo y Yungas, Pongo y Lago Titicaca. Perú: Chucuito, Puno.

Observaciones: Este nuevo género se diferencia

de *Pseudoleucania* Staudinger por carecer de corona y de las espinas correspondientes; además el borde terminal de la valva es subrecto y algo irregularmente crenulado; el saccus se presenta altamente quitinizado.

Missio nov. gen.
(Fig. 26)

Especie tipo: *Agrotis ignicans* Guenée, 1852, p. 274.

Ala anterior algo oblonga, con un amarillo ocre, salpicada de puntitos negros que forman a veces las dos líneas medianas en que se agrupan una serie de puntos, con el espacio terminal rojo ferrugíneo, fundiéndose insensiblemente en un amarillo algo anaranjado; reniforme como una mancha ferrugínea tenue, de ningún modo otros dibujos. Alas posteriores blanco transparente irisado, con el borde un poco obscuro. Parte superior del collar negro. Hembra semejante, con las venas y el borde terminal más oscuros y el collar simplemente un poco rojizo. Uncus muy corto, dilatado en su punta obtusa hasta el doble espesor de su base y con púas irregulares y cortes sobre la extremidad; tegumento ancho y ángulo inferior muy prominente en ángulo recto; valva muy alargada, con punta posterior muy sobresaliente, el borde superior con ancha sinuosidad anterior y otra menor posterior, el borde inferior con fuerte y profunda excisión media, el borde posterior muy inclinado, algo curvado y con un fuerte peine; harpes elegantes, puntiagudos, curvados casi en ángulo recto en su origen y antes de la punta, tocando en su base una ampolla desnuda del margen superior; anellus con dos procesos largos, doblados en su base y antes de las puntas en ángulo recto, formando una U de base ancha; aedeagus inerme.

Distribucion geografica: México: Jalapa. Panamá: Volcán de Chiriqui (2000 a 3000 pies). Venezuela. Brasil: Santa Catarina, Organ Mts., Tijvca. Argentina: Vipos (Tucumán), Iguazú, Santa Ana y Misiones (Misiones).

Observaciones: Este género parece ser el de distribución geográfica más meridional del grupo de géneros noctuinos andino-patagónicos, ya que su especie se encuentra hasta en México.

Etimologia. El nombre de este género obedece a uno de los lugares de colecta de los ejemplares de la especie tipo, es decir Misiones, Argentina.

Noctubourgognea Koehler, 1954
(Figs. 15 y 18)

Noctubourgognea Koehler, 1954, p. 40.

Especie tipo: *Agrotis frigida* Mabille, 1885, p. 61.

Descripcion original: "Frente poco saliente y sin proceso, lisa; antenas bipectinadas; palpos con el tercer artejo prorrecto con escamas; largo de la tibia 1 como de los tarsos 4 y 5 juntos; cresta toracal formada por la angulación de las tégulas. Terminalia: Prep. del Museo de París correspondiente al tipo de la especie de Mabille. Uncus, engrosado en el medio con punta delgada; ésta con púas; segmento estrecho; valva ancha y tosca; corona normal; borde superior algo reforzado sacculus muy ancho; harpe grueso y bifurcándose hacia el borde superior; su brazo más corto se extiende hacia la base y el más largo hacia la punta de la valva; sobre el harpe se extiende la ampulla, cubriéndolo a modo de reborde grueso, arrugado y algo irregular; digitus muy pequeño; clavus pequeño; fultura superior en forma de cinta, la inferior ampolia con una punta saliente que se dilata formando algo así como un canto; aedeagus largo con dos refuerzos quitinosos, uno con una fuerte púa, el otro con punta doble y ancha; vesica con tres cornuti comunes y uno con base bulbosa" (Koehler, 1954).

Distribucion geografica: Argentina: Pucar, San Martín de los Andes, Neuquén.

Observaciones: El autor de este género se basa en la especie *frigida* Mabille, 1885, incluida en el género *Agrotis* Ochsenheimer y de ella dice: "La especie del tipo no corresponde al género *Agrotis* y, siendo género nuevo, propongo dedicarlo al doctor Jean Bourgogne, del Museo de Historia Natural de París, agradeciendo así parcialmente la colaboración dispensada".

El adulto tiene el aspecto de una lycénido, pero su coloración, además del tamaño, es obviamente distinto.

Los genitales masculinos poseen la base del harpe delgada, sin embargo hacia el ápice se tor-

na -bruscamente- ancha tanto como 3-4 veces el ancho basal, la característica es que lleva una ampulla sobrepuesta, lo que le da un grosor poco frecuente a esta zona.

Paraeuxoa Forbes, 1934, p. 27.
(Figs. 7, 19 y 27)

Paraeuxoa Forbes, 1934, p. 27.

Caphornia Koehler, 1958, p. 9.

Especie tipo *Pareuxoa* Forbes: *Noctua lineifera* Blanchard, 1852, p.76.

Especie tipo *Caphornia* Koehler: *Agrotis xanthostola* Mabille, 1885, p. 61.

Descripcion original: "Ojos desnudos, con cilias rudimentarias; frente con anillo elevado; antena pesadamente biserrada y fasciculada, vestidura lisa, pilosa con un poco deprimido pelo intermezclado (diferente de cualquier otra *Euxoa* conocida por mí, la más próxima es *E. bostoniensis*, que tiene una masa de sueltos pelos motudos); tibia anterior fuertemente espinosa, la espina más larga cerca de 1/4 tan larga como la tibia; tarsos medio y posterior sin espinas dorsales (diferencia con *Euxoa*). Genitalia del macho con corona ausente y porción apical muy reducida, el digitus muy largo y extendiéndose hacia su ápice; clásper oblicuo con su base dorsal hinchada, costa engrosada, pero sin terminar abruptamente en la base del clásper; uncus deprimido, peludo, truncado pero no modificado; tegumen con peniculi proyectándose como pequeños lóbulos libres; clavus ausente, yuxta con una proyección central terminando en un grupo de cortas y pesadas espinas" (Forbes, 1934).

El género puede ser separado de *Euxoa* -en el arreglo de Hampson- por la vestidura lisa y peluda y la carencia de espinas dorsales en los tarsos; en efecto pertenece al grupo 2, de todos los otros tipos de los cuales la combinación de yuxta espinuda y carencia de corona la separan.

Distribucion geografica: Chile: Tres Puentes, Punta Arenas, Puerto Natales, está. Cerro Castillo. Argentina: Chapelco, Neuquén, Santa Cruz.

Observaciones: Respecto a este género su autor enfatiza: "Superficialmente con las estructuras de *Euxoa*, tanto que tiene un anillo elevado en la frente y antenas serradas y fasciculadas, pero enteramente diferente en apariencia y caracteres de genitalia, en esto último definitivamente pertenece al segundo y no al primer grupo de Agrótidos"; haciendo alusión a la agrupación hecha por Forbes, 1934.

"No tiene próximos relacionados conocidos, y en la tabulación de caracteres parece estar más próximo a Mesogona y Pseudorthosia, con ninguno de los cuales tiene verdadera conexión" (Forbes, 1934); la tabulación de Forbes, 1934 fue de caracteres de las especies en que agrupó, sin distinción, una serie de caracteres sin tener en cuenta su relación de homología o su estado de carácter.

Koehler, en 1967, refiriéndose a *Paraeuxoa* Forbes expresa lo siguiente: "Ofrece algunas similaridades con *Pseudoleucania* Staudinger, pero como su mismo autor lo separa de *Peridroma* Huebner (*Hemieuxoa* Mac Donough) seguimos con nuestra interpretación diferencial"; esto último requiere una apreciación respecto a esta similaridad que Koehler encuentra con *Pseudoleucania* Staudinger. Las especies de gran tamaño de este último género (v.gr. *P. hibernans* Koehler, 1968) se asemejan a algunas especies de *Paraeuxoa* Forbes, sin embargo la genitalia del macho es totalmente diferente a nivel específico y genérico.

Paraeuxoina Koehler, 1954

Paraeuxoina Koehler, 1954, pp. 35 y 36.

Especie tipo: *Paraeuxoina microstigmoides* Koehler, 1954, p. 36.

Descripcion original: "Este nuevo género (que incluye *Lycophotia microstigma* Schaus *fide* Hampson según preparado N° 1952/2 y fotografía del British Museum), coincide con los terminalia de esta especie figurada por Forbes (1934, Ent. Amer., 14: 26, Lám. V, fig. 26). Este último autor utiliza los nombres genéricos de *Peridroma-Hemieuxoa* para reducir las denominaciones genéricas a un número menor y más manuable. Sin embargo, creemos conveniente formar grupos menores y menos numerosos en cuanto a especies para facilitar las determinaciones, siempre que existieran caracteres bastante bien definidos *ad*

hoc. En nuestro caso la espinulación de las patas, la cubierta del tórax y la formación de los palpos no permiten una diferenciación de *Tandilia* y *Paraeuxoa*, ya que la formación frontal es variable y lo mismo el largo y espesor de las espinas de T/I. La única característica típica se halla en los terminalia y consiste en el saccus muy alargado, provisto de un editum piloso, que se une con el harpe doblado, cruzando el largo digitus que llega casi hasta la punta de la valva; corona débil; vesica con cuatro espinas largas y otra algo más corta, todas sin bulbo basal" (Koehler, 1954).

Distribucion geografica: Argentina: Yacanto (Córdoba); Balcarce, Azul (Buenos Aires); Tunuyán, Mendoza.

Observaciones: Las 8 especies de este género semejan especies del género *Tandilia* Koehler, 1954, pero indudablemente la genitalia es tan diferente de las especies del otro género que no existe duda respecto a la diferencia genérica (ver las observaciones en el género *Tandilia* Koehler).

Petrowskya Koehler, 1958, p.14.
(Figs.5 y 28)

Especie tipo: *Petrowskya hiberna* Koehler, 1958, p.14.

Descripcion original: "Palpos cortos dirigidos hacia adelante sin sobresalir a la cabeza; frente lisa, levemente combada; cabeza, tórax, patagias y tégulas con escamas piliformes y finas escamas; abdomen con escamas muy finas; tibia primera con fuertes púas en ambos costados. Terminalia macho: uncus alargado y aplanado hacia su extremidad y sobre ésta recurvado, con unos irregulares procesos en forma de púa, densamente piloso; segmento amplio; válvula con una débil corona múltiple e irregular; harpe corto dirigido hacia adelante y arriba con ángulo obtuso abajo; sacculus muy alargado; yuxta con débiles rugosidades; saccus alargado; aedeagus armado de tres paquetes de finas espinas" (Koehler, 1958).

Distribucion geografica: Argentina: Neuquén; Río Negro: General Roca y Patagonia.

Observaciones: Este género es monotípico. *P. hiberna* Koehler, asemeja externamente a las especies pequeñas de *Pseudoleucania* Staudinger como *P. ferruginescens* (Blanchard). La simpleza de la genitalia del macho, sin embargo, demuestra que es genéricamente distinta.

Phaenagrotis Koehler, 1953, p.20.
(Figs. 6 y 30)

Especie tipo: *Phaenagrotis hecateia* Koehler, 1953, p.20.

Descripcion original: "Este género lo basamos en una especie de belleza única de la cual conocemos hasta ahora solamente ejemplares masculinos a pesar de todo el empeño de su descubridor, ingeniero Serge Schachowskoy. Palpos cortos dirigidos hacia abajo, último artículo cortísimo; no sobresalen el frente que es casi liso y sin proceso; proboscis funcional; cabeza, tórax y abdomen cubiertos de pelos y pocas escamas piliformes; cresta postoracal; tibias con pocas espinas: tibia 1 con 4 espinas, tibia 2 con 3 espinas y tibia 3 con 5 espinas. Terminalia (preparado 734): uncus en forma de maza o gruesa espátula con la punta truncada, cubierta de pelos gruesos; valva alargada, terminando casi en punta que está provista de una irregular serie de espinas cortas; harpe larga sobresaliendo algo dorsalmente y basada en el amplio sacculus grueso y velloso; engrosamiento basal, dorsal corto y grueso; aedeagus con dos placas quitinizadas provistas de púas pequeñas y un cornuto" (Koehler, 1953).

Distribucion geografica: Argentina: San Martín de los Andes, Neuquén. Chile: Valparaíso y Viña del Mar, Concepción, Lonquimay, Lo Valdés, Valle del Maipo y Peñalolén.

Observaciones: Género monoespecífico como el anterior. Su hábito externo es tan colorido y mezclado desordenadamente permite reconocerla. La genitalia del macho se caracteriza por el ápice del uncus en forma de maza o espátula gruesa; esto es suficiente para ubicarla en un género diferente a los ya existentes.

Pseudoleucania Staudinger, 1889.
(Figs. 20 y 31)

Pseudoleucania Staudinger, 1889, p. 73.

Paranicla Koehler, 1959, p. 103.

Especie tipo *Pseudoleucania* Staudinger: *Pseudoleucania ignicola* Staudinger, 1889, p. 73.

Especie tipo *Paranicla* Koehler: *Agrotis pesronii* Guene, 1852, p.282.

Descripcion original: "*Pseudoleucania* (nov. gen.) *ignicola* nov. spec. (Fig. 25). Tengo ante mí una hembra reciente, algo dañada, de esta típica especie, que fue capturada por el Dr. Ohlin en febrero de 1896, en Río Grande, al este de Tierra del Fuego. Puesto que no puedo clasificarla en ningún género conocido, creo entonces para ella el nuevo género *Pseudoleucania* y la ubico entre los leucánidos, a los que, en cierto aspecto, es algo similar. Su tamaño es de 37 mm, de color gris ceniza, salpicada de un tono algo oscuro (mezclado). Las alas anteriores son largas y angostas con líneas longitudinales difusas y más oscuras; de éstas 1-2 llegan hasta detrás de la celda mediana más nítidamente y son de tono negruzco. Las alas posteriores son blancas, con un borde anterior, empolvado de gris, puntos oscuros del limbo en la mitad superior del borde exterior. En la ilustración, la forma y la coloración simple de esta especie están tan bien reproducidas que sólo hará las siguientes indicaciones: sobre las alas anteriores hay dos finas líneas longitudinales negras, tupidas una sobre otra, de las que la superior no es tan nítida como la inferior (en la ilustración aparece demasiado gruesa). Casi parece que la parte inferior del borde exterior del ala anterior izquierda adquirió un tono pardo, pero al abrir las alas, las escamitas superiores grises pudieron desprenderse, como es efectivamente el caso de las costillas medianas y de las submedianas que no se ven grises. La parte inferior del ala anterior es más clara, grisácea, salpicada de un tono más nítidamente oscuro, con una región ciliada, algo oscura en la celda mediana. Sobre las alas posteriores, casi totalmente blancas, están las líneas longitudinales, las que en la ilustración tienen un aditamento por voluntad del dibujante. Igualmente la línea del limbo nítida y negra es una representación errónea de los puntos limbales que descienden aproximadamente sólo hasta la mitad del borde exterior. En la parte inferior del ala posterior: la parte ancha del borde anterior es más tupida que la parte superior y está salpicada de puntitos oscuros. El tórax es bastante plano y tiene pelos; en su región posterior no se pueden reconocer indicios de escamas como en los primeros segmentos del abdomen posterior; de lo contrario, preferiría clasificar esta especie entre los xylínidos. El protórax muestra una línea suave y negra. En las antenas filiformes, bastantes gruesas, no puedo reconocer ciliación alguna. Los ojos están desnudos, la espiritrompa es muy larga. Los palpos apenas sobresalen de la frente; su mesotórax es bastante ancho, pero no tiene pelos de un mismo largo; en la parte delantera está ampliamente cubierto, no puedo reconocer nítidamente el metatórax, parece ser muy corto (¿o ancho?). En el pecho de pelos cortos, en las patas y el abdomen posterior no puedo percibir características importantes" (Staudinger, 1889).

Genitalia: "Tegmento amplio, el uncus normal, alargado y delgado y con espinas en la parte inferior de su extremidad; valva espatulada (Hadenid neck) con la costa reforzada hasta la corona; ésta con una sola fila de espinas largas, y casi recta; la superficie de la válvula entre la corona y los márgenes quitinizada, refuerzo que aparentemente reemplaza el digitus ausente; harpe largo obtuso de bordes casi paralelos y muy curvado hacia atrás-abajo; el borde inferior a lo largo de la escotadura muy arrugado y rugoso; sacculus amplio y de bordes curvados, poco reforzado; transtilla en forma de cinta; juxta pentagonal con profunda incisión del phalloductus y debajo de ella con un pequeño proceso ampulliforme; saccus triangular con pequeña punta; aedeagus con cuatro espinas" (Koehler, 1959).

Distribucion geografica: Argentina: Río Grande, Tierra del Fuego.

Observaciones: Las abundantes especies de este género que posee, ca. de 59 especies, forman, al menos, 6 grupos de especies basadas en la genitalia de los machos.

En este género se encuentran especies de gran tamaño (45 mm de envergadura alar) y otras de tamaño pequeño (25 mm de envergadura alar), sin embargo la genitalia del macho mantiene una característica en la valva, no encontrada en otro Noctuinae: el "cuello hadenino", es decir, que la valva en su región medial es constreñida como en las especies de la subfamilia Hadeninae.

Pyrgeia Koehler, 1959
(Fig. 32)

Pyrgeia Koehler, 1959, p. 101.

ESPECIE TIPO: *Pyrgeia rungsi* Koehler, 1959, p. 101.

DESCRIPCION ORIGINAL: "Sin proceso frontal; ojos redondos desnudos; antenas bipectinadas; cabeza y tórax cubiertos con densos y largos pelos; los pelos metatorácicos y del primer segmento abdominal llegan hasta el tercero; abdomen con pelos cortos, sedosos, y con pincel anal; patas y tibias con espinulación normal. Terminalia: Uncus cilíndrico, su extremidad pelífera y con cerdas; tegumento grueso; valva tosca, ancha en su base, se estrecha a la mitad; su borde superior, basal, reforzado, alargándose esta quitinización hasta el extremo de la valva, donde se dilata, cubriendo casi todo el ancho de la misma; corona con pocas espinas; el harpe muy ensanchado y sobresaliente hacia abajo-afuera en forma de una muy gruesa uña; su anchura corresponde a la de la valva en este sitio; el digitus está colocado sobre un largo pecíolo claviforme que engrosa hacia su extremo cerdífero y está aislado del harpe en todo su recorrido; sacculus con el margen superior recto, cubriendo apenas dos tercios de la distancia entre su base y el harpe; clavus pequeño; vesica con dos púas y un largo cornutus. El género se coloca probablemente más cerca de *Peridroma* que de *Epipsilia*, en el grupo II de Forbes (1934)" (Koehler, 1959).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Argentina: Tierra del Fuego, Santa Cruz, Punta Bandera, Lago Argentino, Parque Nacional Los Glaciares.

OBSERVACIONES: La apariencia morfológica de las especies del género asemejan a especies de Hadeninae, especialmente por las líneas que siguen las alas, a lo largo de ellas (junto a las venas), sin embargo la característica de la genitalia del macho, de poseer un clásper tan ensanchado como la valva y luego algo bruscamente unciforme en su porción terminal, lo deja claramente definido dentro de este género.

Schachoskoya Koehler, 1953.
(Figs. 8 y 33)

Schachoskoya Koehler, 1953, p. 90.

ESPECIE TIPO: *Schachoskoya indecora* Koehler, 1953, p. 90.

DESCRIPCION ORIGINAL: "Frente algo proyecta, lisa; exterior y aspecto de *Peridroma saucia* (Huebner), pero con escamas finas y muy brillantes, más pelo corto y sin la doble cresta toracal que caracteriza a la especie antes mencionada. Los terminalia muestran con carácter específico un uncus largo del tipo "tongue shaped" de Pierce, válvula puntiaguda con fuerte corona sobre el margen excurvado, harpe en ángulo, pasando el borde superior con larga raíz debajo del sacculus; ampolla alargada paralelamente al borde inferior; yuxta bifurcada con una delgada apófisis, alargada de cada lado, cubierta de finos pelitos cortos; la parte adyacente reforzada con quitina oscura; vesica con dos plaquitas rugosas y siete púas pequeñas" (Koehler, 1953).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Argentina: Pucar, Neuquén, San Martín de los Andes, Punta Bandera, Santa Cruz.

OBSERVACIONES: Tal como su autor lo indica, la especie de este género se parece a una *Peridroma* Huebner, pero con escamas finas y muy brillantes, escamas piliformes más cortas y sin la doble cresta del tórax; además en las especies de *Peridroma* Huebner, la variación de colorido es grande desde máculas muy marcadas a menos marcadas y de tonos claros a oscuros; esto último ha sido demostrado en crianzas de laboratorio por Angulo *et al.*, 1974. De las crianzas que mantuvieron en laboratorio a partir de individuos de la misma localidad, se obtuvo los diferentes grados de pigmentación en adultos.

Tandilia Koehler, 1954
(Figs. 9 y 34)

Tandilia Koehler, 1954, pp. 33 y 35.

ESPECIE TIPO: *Lycophotia microstigma* (Hampson).

DESCRIPCION ORIGINAL: "Sin proceso frontal; cubierto de pelos y escamas piliformes; dos pinceles toracales en la base del abdomen; espinulación de las patas sin característica especial. Terminalia: Muy especializados por los detalles de la ampulla. La valva muestra la forma corriente con presencia

de la corona bien formada. Saccus muy ancho y abultado en el centro, que presenta un lóbulo; harpe dilatado y terminando en medio de la valva formando una superficie plana, de la que nace la ampulla con un pedúnculo fino; es triarticulada con su parte basal cónica, oblonga, sobre la cual descansa una articulación redondeada, provista de cerdas: es de forma casi ovoide: el tercer artículo tiene el largo del primero y forma de cuchara en su parte terminal dilatada, redonda y excavada, llevando otra pequeña dilatación en el medio de su largo; digitus muy bien desarrollado, muy macizo y más ancho que la mitad de la valva, doblada con la punta hacia afuera del margen inferior; posee cerdas y pelos sobre su terminación; aedeagus corto con una placa quitinizada y la vesica armada de tres espinas de largo diferente. La formación tan especial de la ampulla ratifica una vez más la opinión de Forbes respecto al carácter doble de lo que se denomina harpe, opinión que en nuestro caso es reforzada por la presencia del inconfundible digitus" (Koehler, 1954).

Distribucion geografica: Argentina: Tandil. Observaciones: Según el autor, el aspecto general es el de los "*Lycophotia*" americanos *sensu* Hampson y puede ser colocado cerca de *Paraeuxoa* Forbes. Esto tiene cierto asidero, debido a que su apariencia externa hace difícil diferenciarlos de las especies del género aludido. Sin embargo hay un carácter, de la genitalia del macho, que no puede confundirlo con otra especie de nóctuidos, es la configuración del harpe, ampulla y digitus, los cuales forman una estructura tan compleja que es difícil encontrarla en otros taxa.

Tisagronia Koehler, 1967
(Fig. 35)

Tisagronia Koehler, 1967, pp. 278 y 279.

Especie tipo: *Tisagronia fleissiana* Köehler, 1967, pp. 279 y 280.

Descripcion original: "Las características que se usa, generalmente no llevan detalles determinantes, sino los de los terminalia. Estos diferencian al género nuevo con facilidad, por el uncus muy alargado; segmento no dilatado en la base del uncus; sacculus más corto que la mitad de la valva; yuxta con el faloducto cubierto de espinas; saccus amplio sin estrecharse hacia su punta; clavus minuto; valva terminando casi en punta y sin corona ni setas pronunciadas; harpe muy grueso, con la punta reforzada y encorvada, midiendo un tercio del largo de la valva; su pie proyectado hacia afuera del margen de la valva; vesica con cuatro espinas con pequeña base y un corto y fuerte cornutus. Tibia 1 con espinas esbeltas y largas en ambos lados; antenas bipectinadas hasta biserradas; palpos como en Caphornia, muy peludos, los pelos <palpos!> con algunas escamas en los artículos 1 y 2; el tercer artejo, con pocos pelos cortos y escamas; tégulas con pronunciado capuchón prorrecto y bajo; tórax con cresta dorsal y doble pincel adelante y atrás; pelos postorcicos densos y largos; pincel abdominal simple sobre el primer segmento" (Koehler, 1967).

Distribucion geografica: Argentina: Paso Flores, Río Negro, 700 m; Los Catutos, Neuquén; Ñorquincó, Río Negro; Limay, Neuquén; Loncopu, Neuquén; Comodoro Rivadavia, Chubut.

Observaciones: Según Koehler, 1967: "Género nuevo que se coloca fácilmente como vecino a *Caphornia* Koehler, 1958; se asemeja superficialmente y puede constituir un miembro lateral dentro del sistema que proponemos.

Las especies de este género son semejantes a las especies de *Pseudoleucania* Staudinger, sin embargo la genitalia del macho presenta la valva -entre otras características- terminando sensiblemente en una ápice triangular, además de no poseer ella el "cuello hadenino" (ver *Pseudoleucania* Staudinger).

Analisis cladistico de los 18 generos estudiados

A través del análisis cladístico de los caracteres apomórficos tabulados en la matriz de datos, fue creada la tribu *Austrandesiini* Angulo y Olivares, 1989, la que reunió 11 géneros, los cuales se presentan en el cladograma de la Fig. 40, este cladograma muestra claramente lo propuesto por Angulo *et al.* (1987), ratificando que *Tamseuxoa* Koehler está tan próxima a *Euxoamorpha* Franclemont. A la vez este cladograma confirma la sinonimia de *Paraeuxoa* Forbes con *Caphornia* Koehler, lo que se expresa en una reciente publicación de Angulo (1990).

Como *Richia* Grote posee todas sus especies (excepto *carnea*) distribuidas en Asia y los estados Unidos de Norteamérica, corresponde más bien a un género septentrional; para la especie *R. carnea* (Druce) se le creó un género nuevo (ver *Janaesia* Angulo, 1993), seguimos concordando -en parte- con lo expresado por Angulo en 1989, de que *Janaesia* Angulo se encontraría cerca en afinidad de parentesco (pero no de sinonimia) con *Pseudoleucania* Staudinger.

Al sinonimizar *Caphornia* Koehler, 1958 con *Paraeuxoa* Forbes, 1934 (Angulo, 1990), la tribu *Austrandesiini* Angulo y Olivares queda constituida por 9 géneros.

Los 18 géneros quedan entonces distribuidos en dos tribus, con 9 géneros cada una.

Los cladogramas correspondientes a estas tribus se encuentran en las Figs. 41 para *Austrandesiini* y 42 y 43 para *Boursinidiini*.

El cladograma de las tribus en conjunto se muestra en la Fig. 40.

LISTA CATALOGADA DE LAS ESPECIES DE NOCTUINAE DE ANDINO-PATAGONICOS:

Austrandesiini Angulo y Olivares, 1989.

I. *Austrandesia* Koehler, 1967
1. *argentina* Koehler, 1967, p.272.

II. *Beriotisia* Koehler, 1967
2. *copahuensis* Koehler, 1967, p.276
3. *cuculliformis* (Koehler, 1945, p. 106)
4. *fueguensis* (Hampson, 1907, p. 224)
III. *Euxoamorpha* Franclemont, 1950
5. *eschata* Franclemont, 1950, p. 40
6. *ingoufii* (Mabille, 1885, p. 59)
7. *mendosica* Hampson, 1903, p. 524
8. *molibdoida* (Staudinger, 1898, p. 61)
9. *septemtrionalis* Angulo y Olivares, 1991, p. 24

IV. *Janaesia* Angulo, 1993
10. *antarctica* Staudinger, 1889, sin. *hyadesi* Kohler, 1959, p. 119 (Pta. Arenas)
11. *carnea* (Druce, 1903)
12. *hibernans* (Koehler, 1968) sin. *miraculosa* Koehler, 1973. *monsalvei* (Angulo, 1981, p.191-194)
13. *koepkei* (Koehler, 1961)
14. *songoensis* (Koehler, 1968)

V. *Noctubourgognea* Koehler, 1954
15. *cisandina* Koehler, 1954, p. 40

VI. *Paraeuxoa* Forbes, 1934
16. *baynei* Koehler, 1967, p.238
17. *flavicosta* (Wallengreen, 1860, p. 169)
18. *gravida* (Mabille, 1885, p. 15) < nec *Epipsilia nelidae* (Orfila y Schachowskoy, 1957)>.
19. *janae* Angulo, 1990
20. *lineifera* (Blanchard, 1852, p. 76)
21. *meditata* Koehler, 1967, p. 283
22. *nigrolineata* (Jana-Sáenz, 1989, p. 87)
23. *perdita* (Staudinger, 1889, p. 55)
24. *sanctisebastiani* Koehler, 1954, p. 39

VII. *Pseudoleucania* Staudinger, 1989(*)
25. *arenophila* (Kohler, 1966, p. 106 (Buenos Aires: Argentina).
26. *aspersa* (Butler, 1882, p. 117) (*Spodoptera*) (Chile).*
27. *biformis* (Schaus, 1898, p. 109) (*Metaxya*) (Sao Paulo: Brasil).
28. *bipuncta* (Draudt, 1924, p. 71) (*Lycophotia*)
29. *blanchardi* (Koehler, 1945, p. 120) (*Lycophotia*) (Córdoba, Argentina). ssp. *bruchi* (Koehler, 1945, p. 120) (*Lycophotia*) (Córdoba, Argentina).
30. *bridarolliana* (Koehler, 1959, p. 109) (*Paranicla*) (Nahuel Huapi, Neuquén, Chubut, Argentina).
31. *brosii* (Koehler, 1959, p. 107) (*Paranicla*) (Pta. Arenas, Chile. Nahuel Huapi, Argentina.

32. *canescens* (Koehler, 1973, p. 15) (Zapala, Neuquén, Argentina).
33. *costaneata* (Hampson, 1913, p. 587) (*Lycophotia*).
34. *centripuncta* (Draudt, 1924, p. 67) (*Epipsilia*).
35. *comodoria* (Koehler, 1979, p. 20).
36. *diana* (Butler, 1882, p. 132) (*Ochropleura*) (Chile).
37. *differens* (Walker, 1856, p. 336) (*Agrotis*) (Venezuela).
38. *dubitabilis* (Koehler, 1959, p. 111) (*Paranicla*) (Bolívar, Buenos Aires, Argentina).
39. *ecliptica* (Hampson, 1907, p. 246) (*Lycophotia*)
40. *falclandica* (Hampson, 1918, p. 113) (*Lycophotia*)

*Aquí se incluyen además las especies de *Scania* Olivares.

41. *ferruginescens* (Blanchard, 1854, p. 83) (*Cerastis*) (Valparaíso, Chile). sin *melanobasis* (Hampson, 1903, p. 557) (*Lycophotia*) Uruguay, Colnn). minna (Butler, 1882, p. 134) (*Cerastis*) (Valparaíso, Estrecho de Magallanes, Chile).
42. *gaudens* (Koehler, 1945, p. 132) (*Lycophotia*) (San Luis, Argentina).
43. *horatii* (Koehler, 1979, p. 20).
44. *grisalba* (Koehler, 1959, p. 113) (*Paranicla*) (San Martín, Neuquén, Argentina).
45. *ignirena* (Jones, 1908, p. 151) (*Lycophotia*).
46. *litoralis* (Koehler, 1979, p. 19).
47. *livescens* (Draudt, 1924, p. 66) (*Epipsilia*).
48. *lucida* (Koehler, 1959, p. 118) (*Paranicla*) (Neuquén, Argentina).
49. *leucaniiformis* (Zerny, 1916) (*Lycophotia*).
50. *luetscheri* (Koehler, 1967, p. 284) (Los Tambillos, 2.300 m., Mendoza, Argentina), nec *Tisagronia luetscheri* Koehler, 1967, p. 281).
51. *lunulata* (Koehler, 1945, p. 132) (*Lycophotia*) (San Luis, Argentina).
52. *maghellana* (Koehler, 1959, p. 120) (*Paranicla*) (T. del Fuego, Canal Beagle, Argentina).
53. *marii* (Koehler, 1979, p. 19)
54. *melanoleuca* (Hampson, 1913, p.) (*Lycophotia*).
55. *messium* (Guene, 1852, p. 276) (*Agrotis*) (T. del Fuego, Pta. Arenas, Chile). sin *digramma* (Mabille, 1885, p. 6 (*Agrotis*) (T. del Fuego). *furcifera* (Walker, 1858, p. 1699) (*Agrotis*).*
56. *mirabilis* (Koehler, 1967, p. 281) (*Tisagronia*) (Neuquén, Argentina).
57. *neuquensis* (Koehler, 1959, p. 116) (*Paranicla*) (Sn. Martín de los Andes, Neuquén, Argentina).*
58. *nobilis* (Koehler, 1959, p. 118) (*Paranicla*) (Chapelcn, Neuquén, Argentina).
59. *onerosa* (Koehler, 1959, p. 110) (*Paranicla*). San Martín de los Andes, Neuquén, Junín de los Andes, Correntoso, Neuquén.
60. *paranensis* (Koehler, 1945, p. 128) (*Lycophotia*) (Buenos Aires, Argentina).
61. *paupera* (Koehler, 1945, p. 121) (*Lycophotia*) (Puente del Inca, Mendoza).
62. *perlucida* (Koehler, 1967, p. 285) (Argentina).*
63. *perornata* (Koehler, 1959, p. 117) (*Paranicla*) (Bariloche, Neuquén, Argentina).*
64. *pesronii* (Guene, 1852, p. 282) (*Agrotis*). sin. *irioleuca* (Hampson, 1918, p. 110) (*Agrotis*). *mollis* (Mabille, 1885, p. 62) (*Orthosia*).
65. *petrea* (Koehler, 1945, p. 130) (*Lycophotia*) (Potrerillos,Mendoza, Argentina).
66. *sanjuanina* (Koehler, 1945, p. 129) (*Lycophotia*) (San Juan, Argentina).
67. *satanica* (Koehler, 1959, p. 108) (*Paranicla*) (El Infiernillo, Cumbres Calchaquíes, Tucumán).
68. *siambona* (Koehler, 1945, p. 117) (*Lycophotia*) (Siambón, Tafí, Tucumán).
69. *schistacea* (Koehler, 1966, p. 104) (Río Chuscha, Siambón, Tucumán).
70. *simillima* (Koehler, 1959, p. 116) (*Paranicla*) (San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina).*
71. *sparsa* (Koehler, 1979, p. 19).
72. *strigigrapha* (Hampson, 1905, p. 451) (*Lycophotia*) (Bariloche, San Martín de los Andes, Argentina). (nec *strigigrapha* Koehler, 1959).*
73. *tandilensis* (Koehler, 1959, p. 114) (*Paranicla*) (Tandil, Buenos Aires, Argentina).
74. *tephra* (Koehler, 1945, p. 84) (*Euxoa*) (San Luis, Argentina).*
75. *universitaria* (Koehler, 1961, p. 75) (*Paranicla*) (Ciudad Universitaria, Horco Molle, Tucumán).
76. *witmeri* (Koehler, 1961, p. 76) (*Paranicla*) (Oruro, Bolivia).

VIII. *Pyrgeia* Koehler, 1959
77. *huertai* Koehler, 1953, p. 88

IX. *Tisagronia* Koehler, 1967
78. *fleissiana* Koehler, 1967, p. 279
79. *luetscheri* Koehler, 1967, p. 281
80. *mirabilis* Koehler, 1967, p. 281
81. *pexa* Berg, 1877, p. 199

Boursinidiini Angulo, 1993

X. *Atlantagrotis* Koehler, 1955
82. *aethes* (Mabille, 1885, p. 62)
83. *hemileuca* Koehler, 1961, p. 81
84. *hesperoides* Koehler, 1945, p.74
85. *nelida* Koehler, 1945, p. 75

XI. *Boursinidia* Koehler, 1953
86. *atrimedia* Hampson, 1907, p.247
87. *darwini* Staudinger, 1899, p.74
88. *fleissi* Koehler, 1953, p.19
89. *havrilenkoi* Koehler, 1953, p.19

*Estas especies pertenecen al género *Scania* Olivares.

XII. *Eltafia* nov. gen.
90. *badia* Koehler, 1966, p. 106-108.

XIII. *Missio* nov. gen.
91. *ignicans* (Guene, 1852, p.) (Agrotis)

XIV. *Paraeuxoina* Koehler, 1954
92. *blanchardi* Koehler, 1945, p.88
93. *chubutensis* Koehler, 1961, p.77
94. *dianthoecia* Mabille, 1885, 60.
95. *falclandica* Hampson, 1903, p.22
96. *hypothetica* Koehler, 1961, p.78
97. *lacustris* Koehler, 1957, p. 12
98. *microstigmoides* Koehler, 1954, p. 36
99. *pampeana* Koehler, 1945, p. 128

XV. *Petrowskya* Koehler, 1958.
100. *hiberna* Koehler, 1958, p.14

XVI. *Phaenagrotis* Koehler, 1953
101. *hecateia* Koehler, 1953, p.20

XVII. *Schachoskoya* Koehler, 1953.
102. *indecora* Koehler, 1955, p.90

XVIII. *Tandilia* Koehler, 1954
103. *microstigma* Hampson, 1903, p.551

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En forma definitiva las especies endémicas de la subregión andino-patagónica actualmente conocidas son en total 103, reunidas en 18 géneros y dos tribus.

En particular es notable constatar que de las 69 especies nominales de *Pseudoleucania* Staudinger, han quedado tras la revisión crítica del grupo 51 especies; sin embargo, es necesario hacer notar que aún no parece ser el número definitivo de especie de este género andino-patagónico endémico.

Es interesante hacer notar que se ha considerado aquí que la descripción de *Eucoptocnemis hibernans* hecha por Koehler en 1968, sobre la base de ejemplares de Perú, corresponde a *Pseudoleucania miraculosa*, especie que este mismo autor describió como nueva en 1973. En la descripción original la genitalia del macho no corresponde al ejemplar, ya que lo que se muestra en la Fig. 8 de la Lámina V en Koehler, 1968, corresponde más bien a una especie de Catocalinae y no a una especie de Agrotinae.

Sería poco probable de que sean especies diferentes con la misma apariencia externa y cromática ya que ambas son simpátricas y su tendencia debería ser a diferenciarse externamente. Como esto no sucede, es claro que se trata de una sola especie de la subregión andino-patagónica.

LAS NUEVAS TRIBUS ANDINO-PATAGONICAS

Los géneros de nóctuinos de la región andino-patagónica se escinden en dos grupos o tribus, debido a un Primer Evento Vicariante (Iev) (ver Fig. 40), ellas son:

I. Tribu *Boursinidiini* Angulo, 1993

Los nueve géneros de la tribu *Boursinidiini* Angulo, 1993, se ordenan en el cladograma de relaciones filogenéticas de la Figs. 38 y 39. Allí se observa que tempranamente se separa *Tandilia* Koehler en un Segundo Evento Vicariante ("IIev"), lo que está avalado por la apomorfía 7' de poseer clásper cuyo ápice alcanza hasta el ápice de la valva y 23' o sea el harpe tan ancho como la valva); luego el grupo restante de géneros se divide en dos subgrupos de géneros en un Tercer Evento Vicariante ("III ev"); estos subgrupos, con su correspondiente autapomorfía, son los siguientes:

A. Con ampulla presente (31'); incluye a:

- *Paraeuxoina* Koehler
- *Schachowskoya* Koehler

B. Con dos "clásper" (9'); incluye a los 6 géneros restantes.

En un Cuarto Evento Vicariante ("IVev") se separan dos nuevos grupos de géneros:

C. Uno con corona de cerdas gruesas y desordenadas (21'):

- *Phaenagrotis* Koehler y su género hermano *Missio* nov. gen. y,
- *Petrowskya* Koehler.

D. Y el otro con el uncus recurvado (25'):
- *Boursinidia* Koehler y,
- *Atlantagrotis* Koehler y su género hermano *Eltafia* nov. gen.

II. Tribu *Austrandesiini* Angulo y Olivares, 1989.

En la tribu *Austrandesiini* Angulo y Olivares, 1989, los 9 géneros presentan una relación de parentesco que se ilustra en el cladograma de la Fig. 37 (con una longitud del árbol (L.A.) de 36, e Indice de Consistencia (C.I.) de 0.56), el que se propone como el más parsimonioso.

El cladograma de la Fig. 37 es parcialmente similar al cladograma propuesto por Angulo y Olivares en 1989 (Fig. 36), el que posee una longitud del árbol de 42 y su Indice de Consistencia es de 0.48 -es decir- menos parsimonioso que el cladograma ahora propuesto (L.A. 36 y C.I. 0.56); hay que considerar que en esa oportunidad se consideró a *Caphornia* Koehler diferente de *Paraeuxoa* Forbes, y a *Tamseuxoa* Koehler diferente de *Euxoamorpha* Franclemont; es decir, ahora se trata sólo con 11 géneros.

El cladograma de la Fig. 37 muestra que, en un Segundo Evento Vicariante (II ev) y tempranamente, se separa:

A. Un grupo de 5 géneros con la apomorfía 13', es decir "antenas del macho pectinadas":

B. Otro grupo de 4 géneros: *Janaesia* Angulo, *Pseudoleucania* Staudinger, *Euxoamorpha* Franclemont y *Noctubourgognea* Koehler con la apomorfía 16'.

En un Tercer Evento Vicariante (IIIev) se separan dos subgrupos (en cada uno de los grupos anteriormente escindidos); así en uno de ellos se separa: i) uno con el saccus agudo (10'): *Pseudoleucania* Staudinger y su género hermano *Janaesia* Angulo y ii) otro con el género *Euxoamorpha* Franclemont y su género hermano *Noctubourgognea* Koehler.

En el otro grupo, y a causa de este mismo IIev, se separan en dos subgrupos: i) un grupo de uncus sin púas apicales (12'): *Tisagronia* Koehler, *Paraeuxoa* Forbes, *Beriotisia* Koehler y *Austrandesia* Koehler y ii) otro que corresponde al género *Pyrgeia* Koehler.

En un Cuarto Evento Vicariante (IVev), de este último conjunto de 4 géneros, se separan dos nuevos subgrupos: uno con el uncus espatulado en su porción terminal (6'): *Beriotisia* Koehler y su género hermano *Austrandesia* Koehler y otro de *Tisagronia* Koehler y su género hermano *Paraeuxoa* Forbes.

Historia hipotetica de los conjuntos de taxa de Noctuinae propios de la region andino-patagonica.

Durante el Jurásico inferior (180 m.a.) (Figs. 41 y 45) hasta el inicio del Jurásico superior (140 m.a.), en las extensiones de las futuras Antártica Occidental, Australia, Africa y Sudamérica, cuando los territorios eran prácticamente continuos, se distribuían también en forma continua una serie de taxa de Noctuinae, que mostraban homogeneidad en sus rasgos esenciales. Primero se separa Australia con parte de los taxa (ver Fig. 45) que finalmente llegan a ser los taxa australianos, probablemente extintos o aún no descubiertos. El resto queda como otro taxon.

Desde el Jurásico superior hasta el Cretácico medio (87 m.a.) (Figs. 42 y 45), la Antártica Occidental queda con parte del taxon anterior que deviene en otro taxon, el cual probablemente fue sepultado por los hielos del continente helado; mientras tanto en Sudamérica el resto del taxon anterior llega a ser un nuevo taxon. En el Cretácico superior (70 m.a.) (Fig.45) cuando aparecen los mares epicontinentales (Primer Evento Vicariante: Iev), se aísla la Patagonia Occidental de la Patagonia Oriental y con ellas se escinden el taxon de Patagonia en dos taxa.

Los taxa finales son el objetivo de nuestro trabajo. Ellos especiaron -eventualmente- sucesivas veces y, cuando la Patagonia fue empujada por la placa Nazca contra el margen oriental de América del Sur, al tiempo que era empujada por el "rift" de protoatlántico, con esta verdadera "compresión" se levantó la Cordillera de los Andes, en el Paleoceno (ca. 60 m.a.) (Figs. 43 y 45) (Segundo Evento Vicariante = IIev), se creó una serie de nuevos habitats, aptos para ser ocupados por la nuevas e incipientes especies derivadas de los taxa ancestrales, las que nuevamente especiaron en el periodo de las glaciaciones (Tercer evento = IIIev y Cuarto evento =IVev) (Fig. 46), constituyendo las 103 especies que actualmente se agrupan en 18 géneros y dos tribus, ellas posterior y secundariamente, habrían avanzado bordeando la cordillera, hacia el Norte, como invasores sureños, ocupando la distribución geográfica actualmente encontrada.

Al superponer los cladogramas de las tribus, es posible obtener un cladograma de área (Fig. 46), el cual confirma la ocurrencia de tres principales eventos vicariantes en la subregión andino-patagónica (IIev-IVev). Los que se corresponden

con eventos geológicos, como la emersión de la Cordillera de los Andes y las glaciaciones, que con su avance y retroceso crearon y recrearon nuevos ambientes.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos a las diferentes instituciones, museos y colecciones particulares por la gentileza en facilitar el acceso al material tipo en algunos casos, y a todas aquellas personas que contribuyeron a la mejor presentación del presente trabajo.

REFERENCIAS

Angulo, A.O. 1973. Estados postembrionales y algunas consideraciones sistemáticas acerca de *Euxoa lutescens* (Blanchard) (Lepidoptera: Noctuidae) Bol. Soc. Biol. Concepción. 46: 177-184.

Angulo, A.O. 1990. Los géneros andino-patagónicos: *Paraeuxoa* Forbes, 1958 vs. *Caphornia* Koehler, 1958. (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Soc. Chil. Entomol. (en prensa).

Angulo, A.O. 1990. *Paraeuxoa* Forbes, 1933 versus *Caphornia* Koehler, 1958 (Lepidoptera: Noctuidae): sinonimia de dos géneros andino-patagónicos. Rev. Chilena Ent. 18: 13-17.

Angulo, A.O. 1991. Concordancia de caracteres en lepidópteros nocturnos con pupas hipógeas (Lepidoptera: Noctuidae: Noctuinae). Comun. Mus. Reg. Concepción. 5: 47-50.

Angulo, A.O. 1993. *Boursinidiini* nueva tribu de lepidópteros nóctuidos de los bosques patagónicos subantárticos (Lepidoptera, Glossata, Noctuidae, Noctuinae). Rev. Per. Ento. 34: 57-60.

Angulo, A.O. 1993. Nuevo género de Noctuinae de la subregión andino-patagónica (Lepidoptera: Noctuidae). Studies on Neotrop. Fauna & Environm. 28(2): 113-122.

Angulo, A.O. 1994. La genitalia femenina como carácter diagnóstico de grupo de especies de nóctuidos (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae): clave práctica. Com. Mus. Hist. Nat. Concepción. 8: 55-65.

Angulo, A.O., I.L.Benoit y B. Martinez. 1974. *Peridrom saucia* (Hbn.), Biología y consideraciones sistemáticas de esta especie (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Soc. Biol. Concepción. 48: 155-160.

Angulo, A.O. y C. Jana-Saenz. 1984. El género *Peridroma* Huebner en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Gayana, Zool.48 (3-4): 61-73.

Angulo, A.O.; C. Jana-Saenz y L.E. Parra. 1987. *Euxoamorpha* Franclemont, 1950. Género monotípico de mariposa nocturna: (Mito o realidad). Gayana, Zool.51: 65-95.

Angulo, A.O., C. Jana-Saenz, L.E. Parra y E. E. Castillo. 1990b. Lista de lepidópteros asociados a algunos cultivos en Chile (Lepidoptera: Noctuidae) Gayana, Zool 54(1-2): 51-61.

Angulo, A.O. y T.S Olivares. 1990a. *Beriotisia* Koehler, 1967, género andino-patagónico de Nóctuido (Lepidoptera: Ditrysia: Noctuidae). Agro Sur, U. Austral de Chile.18(1): 25-29.

Angulo, A.O. y T.S Olivares. 1990b. *Austrandesiini*: nueva tribu de Noctuinae australes americanos (Lepidoptera: Ditrysia: Noctuinae) Rev. Peruan. Entomol.32: 84-86.

Angulo, A.O. y T. S. Olivares. 1991. *Euxoamorpha septemtrionalis*, nueva especie de *Euxoamorpha* Franclemont (Lepidoptera: Ditrysia: Noctuidae): consideraciones filogenéticas.

Angulo, A.O. y T.S. Olivares. 1992. Una introducción al estudio del género *Pseudoleucania* Staudinger, en la región andino-patagónica (Lepidoptera: Noctuidae: Noctuinae). Inv. Agríc. (Chile), 12(1-2): 7-14.

Angulo, A.O. y A.E. Quezada. 1975. *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) y *Feltia malefida* (Guene): aspecto ecológico y evolutivo de dos especies de Nóctuidos similares en el mundo (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Soc. Biol. Concepción. 49: 117-124.

Angulo, A.O. y G.Th. Weigert. 1975. Estados inmaduros de Lepidópteros Nóctuidos de importancia económica en Chile y clave para su identificación (Lepidoptera: Noctuidae). Soc. Biol. Concepción. Publ. Esp. N° 2, 153 pp.

Angulo, A.O. y G.Th. Weigert. 1976. Cuncunillas, clave práctica para su reconocimiento en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Soc. Biol. Concepción Publ. Esp. N° 3: 28 pp.

Angulo, A.O. y G. Th. Weigert. 1977. *Pseudaletia punctulata* (Blanchard) y *Pseudaletia impuncta* (Guené): nóctuidos hadeninos similares en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Agro Sur. 5(1): 12-17.

Cracraft, J. 1976. Avian evolution on southern continents: influences of paleogeografy and paleoclimatology. (reprinted from:) Proceeding of the 16 th. international ornithological congress, Canberra, Australia, 12-17 August 1974. Edited by H.J. Frith & J.H. Calaby. Australian Academy of Science. 1976. 765 pages. (Pages: 40-52).

Craw, R.1983 Panbiogeography and vicariance cladistic: are truly different. Syst. Zool. 32(4): 431-438.

Croizat, L. 1958. Panbiogeography. Publish by the author Caracas.

Dugdale, J.S. 1974 Female genital configuration in the classification of Lepidoptera N.Z J Zool. 1: 127-146.

Forbes, W.T.M. 1934. A grouping of the Agrotinae genera Entomologica Americana. 14(1): 1-40.

Hampson, G.F. 1903. Catalogue of the lepidoptera phalaenae in the British MuseumTrustee of the British Museum (Natural History) 4: Agrotinae. 68 pp.

Jana-Saenz, C. 1989. Estudio crítico del género austral *Caphornia* Koehler, 1958 (Lepidoptera: Noctuidae). Gayana (Zool.). 53 (3): 77-111.

Kitching, I. 1984. An historical review of the higher classification of the Noctuidae (Lepidoptera).

Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.).Entomol. Series. 49(3): 153-234.

Koehler, P. 1945. Los Noctuidae argentinos Subfamilia Agrotinae. Act. Zool. Lilloan. 3: 59-134.

Koehler, P. 1953. Agrotinae argentinas género y especie nuevo (Lep.) Rev. Soc. Entomol. Argentina.16: 88-94.

Koehler, P. 1955. La posición sistemática de algunos Noctuidae argentinos. Rev. Soc. Entomol. Argentina. 17: 33-40.

Koehler, P. 1958. Agrotinae argentinos. Rev. Soc. Entomol. Argentina. 20: 9-15.

Koehler, P. 1959. Miscellanea Noctuidarum. II. (Lep. Noct.) Rev. Soc. Entomol. Argentina. 21(3-4): 99-120.

Koehler, P. 1961. Noctuidarum Miscellanea III. An. Soc. Científ. Argentina. 172: 69-94.

Koehler, P. 1967. Index de los géneros de los Noctuinae argentinos. Act. Zool. Lilloan. 21: 253-342.

Koehler, P. 1968. Beiträge zur Kenntnis der Insektenfauna Boliviensis XXI. Lepidoptera IV. Noctuidae aus Bolivien. Verlff. Zool. Staatssamml. München. 12: 1-19 und 6 Tafels.

Koehler, P. 1973. Noctuidarum Miscellanea.V (Lep. Het.). Acta Zool. Lilloana.30: 13-21.

Lafontaine, J.D. 1974. A synopsis of the redimicula group of the genus *Euxoa* Hbn. (Lepidoptera: Noctuidae) with a computer analysis of genitalic characters. Can. Ent. 106: 409-421.

Lafontaine, J.D. 1981. Classification and phylogeny of the *Euxoa detersa* group (Lepidoptera: Noctuidae). Questiones Entomologicae. 17: 1-120.

Nielsen, E.S. 1989. Phylogeny of major lepidopteran groups. In The hierarchy of life Elsevier Sci. Publish. Chapter. 21. págs. 281-294.

Nye, W.B. 1975. The generc, name of the moth of the world. Trustees of the British Museum (Natural History) I: Noctuoide. 568 pp.

Olivares, T.S. 1994. Sistemática y filogenia de las especies del género *Scania* n. gen. (*Pseudoleucania in part*) (Lepidoptera: Noctuidae) de la subregión andino-patagónica. Gayana Zool. 58(1): 27-60.

Poole, R.W. 1989. Lepidopterorum Catalogus (N.S.). Fascicle 118. Noctuidae. Part. 1: 1-500; Part. 2: 501-1013; Part. 3: 1015-1314.

Shields, O. 1988. Mesozoic history and neontology of Lepidoptera un relation to Trichoptera, Mecoptera and Angiospermás. J. Paleont. 62(2): 251-258.

Staudinger, O. 1899. Lepidoptereum der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise. Hamburg. Magalhaens Reise. 4: 52-80.

Underwood, G. 1982. Parallel evolution in the context of character analysis. Zool. J. Linn. Soc. 74: 245-266.



FIGURA 1. Gusanos cortadores enrollados. FIGURA 2. Adulto del tipo de *Copitarsia naenoides* (Butler). FIGURA 3. Genitalia del macho de *Copitarsia naenoides* (Butler). FIGURA 4. Adulto del tipo de *Eltafia badia* (Koehler).



FIGURA 5. Adulto de *Petrowskya hiberna* Koehler. FIGURA 6. Adulto de *Phaenagrotis hecateia* Koehler. FIGURA 7. Adulto de *Paraeuxoa blanchardi* (Koehler). FIGURA 8. Adulto de *Schachoskoya indecora* Koehler. FIGURA 9. Adulto de *Tandilia microstigma* Hampson. FIGURA 10. Adulto de *Atlantagrotis hesperoides* (Koehler). FIGURA 11. Adultos de *Bursinidia atrimedia* (Hampson).



Figura 12. Adulto de *Euxoamorpha mendosica* (Hampson). Figura 13. Genitalia del macho de *Euxoamorpha mendosica* (Hampson): Valvas y vesica. Figura 14. Adulto de *Euxoamorpha septemtrionalis* Angulo y Olivares. Figura 15. Foto de la preparación de la genitalia del macho del tipo de *Noctubourgognea cisandina* Koehler: Valvas y vesica.



FIGURA 16. Adulto del tipo de *Janaesia carnea* (Druce). FIGURA 17. Foto de la preparación de la genitalia del macho del tipo de *Janaesia carnea* (Druce): Valvas y vesica. FIGURA 18. Adulto de *Noctubourgognea cisandina* Koehler.





Figura 19. Adulto *Paraeuxoa nigrolineata* (Jana-Sáenz). Figura 20. Adulto de *Pseudoleucania diana* (Butler).

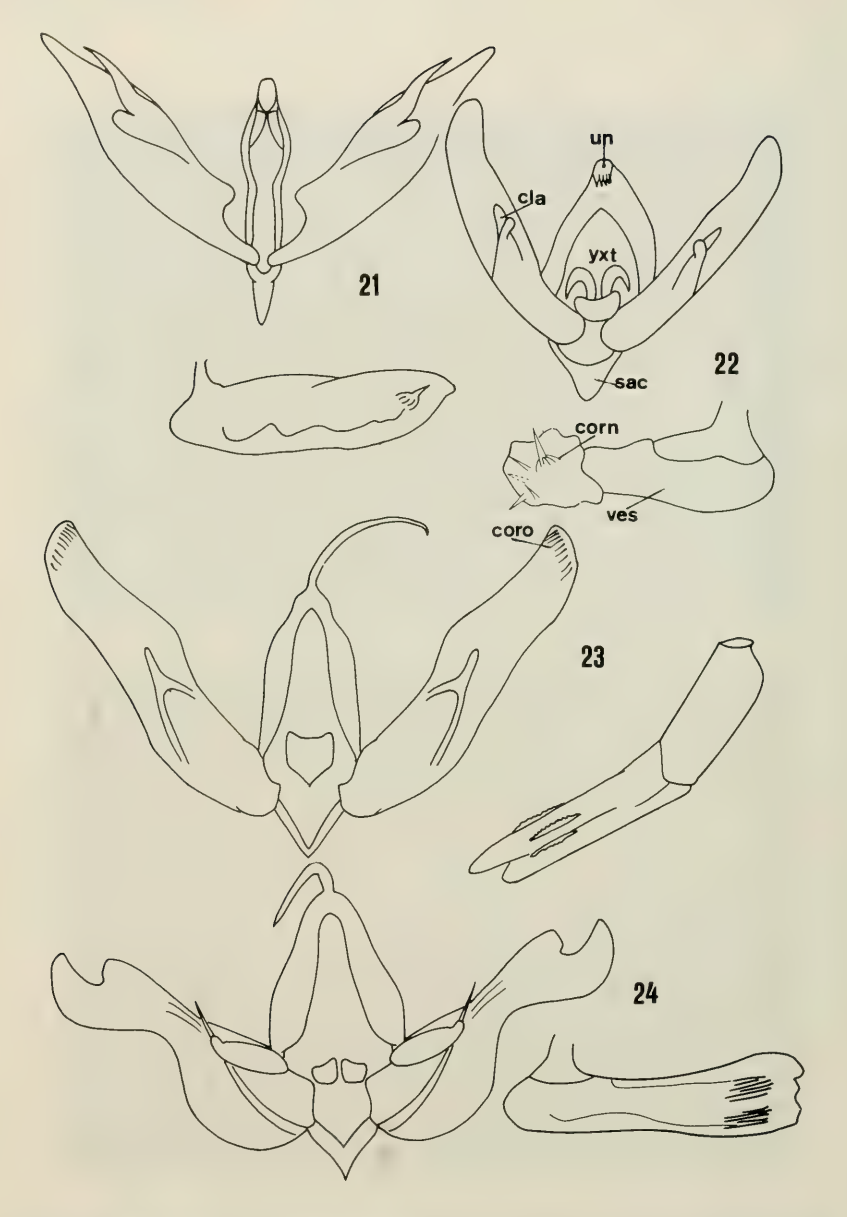


FIGURA 21. Genitalia del macho de *Austrandesia argentina* Koehler: Valvas y vesica. FIGURA 22. Genitalia del macho de *Beriotisia cuculliformis* (Koehler): Valvas y vesica. FIGURA 23. Genitalia del macho de *Boursinidia petrowskyi* (Koehler): Valvas y vesica. FIGURA 24. Genitalia del macho de *Eltafia badia* (Koehler): Valvas y vesica.

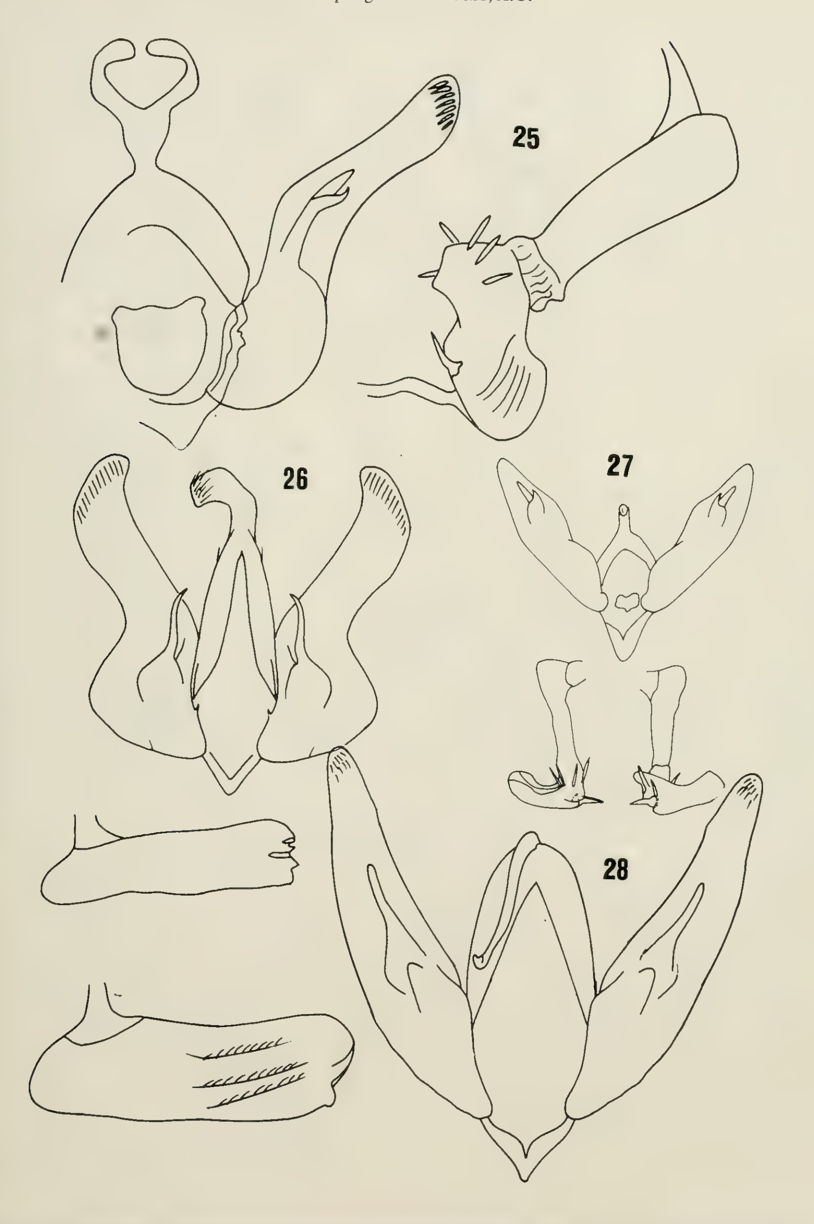


FIGURA 25. Genitalia del macho de *Euxoamorpha molibdoida* (Staudinger): Valvas y vesica. FIGURA 26. Genitalia del macho del tipo de *Missio ignicans* (Guenée): Valvas y vesica. FIGURA 27. Genitalia del macho de *Paraeuxoa lineifera* (Blanchard): Valvas y vesica. FIGURA 28. Genitalia del macho de *Petrowkya hiberna* (Koehler): Valvas y vesica.

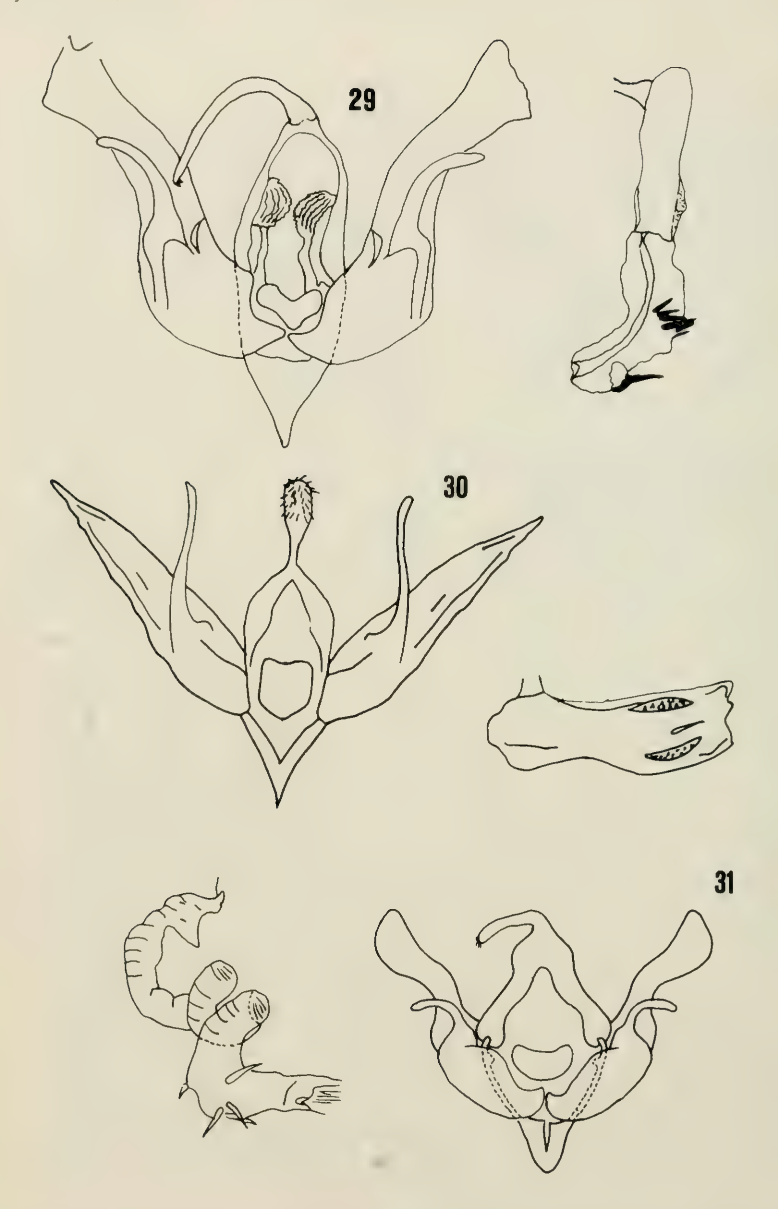


Figura 29. Genitalia del macho de *Janaesia carnea* (Druce): Valvas y vesica. Figura 30. Genitalia del macho del tipo de *Phaenagrotis hecateia* Koehler: Valvas y vesica. Figura 31. Genitalia del macho de *Pseudoleucania diana* (Butler): Valvas y vesica.

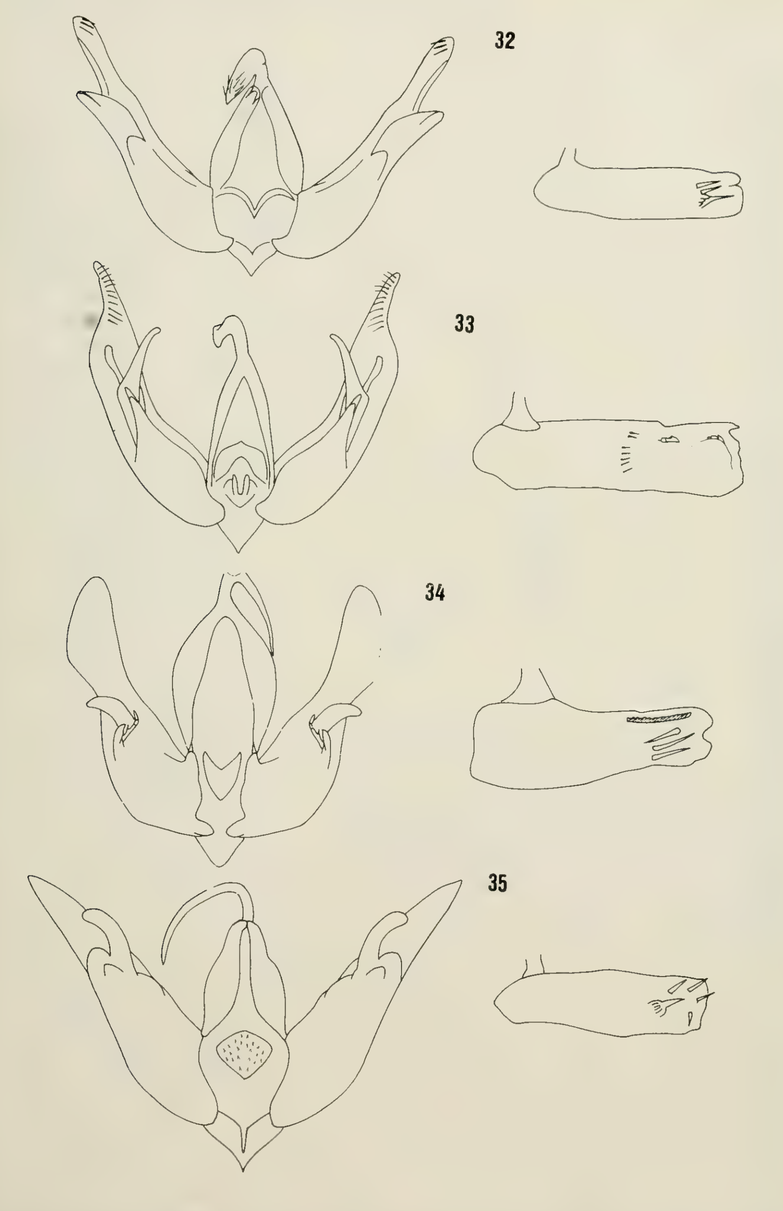


FIGURA 32. Genitalia del macho de *Pyrgeia rungsi* Koehler: Valvas y vesica. FIGURA 33. Genitalia del macho de *Schachoskoya* Koehler: Valvas y vesica. FIGURA 34. Genitalia del macho de *Tandilia microstigma* Hampson: Valvas y vesica. FIGURA 35. Genitalia del macho de *Tisagronia luestcheri* Koehler: Valvas y vesica.

FIGURA 36. Cladograma de relaciones filogenéticas de los géneros de la tribu *Austrandesiini* Angulo y Olivares (*sensu* Angulo y Olivares, 1989). FIGURA 37. Cladograma de relaciones filogenéticas de los géneros de la tribu *Austrandesiini* Angulo y Olivares, 1989, obtenido por el programa McClade (versión 2.1). FIGURA 38. Cladograma de relaciones filogenéticas de los géneros de la tribu *Boursinidiini* Angulo, 1993, obtenido por el método manual de Henning.

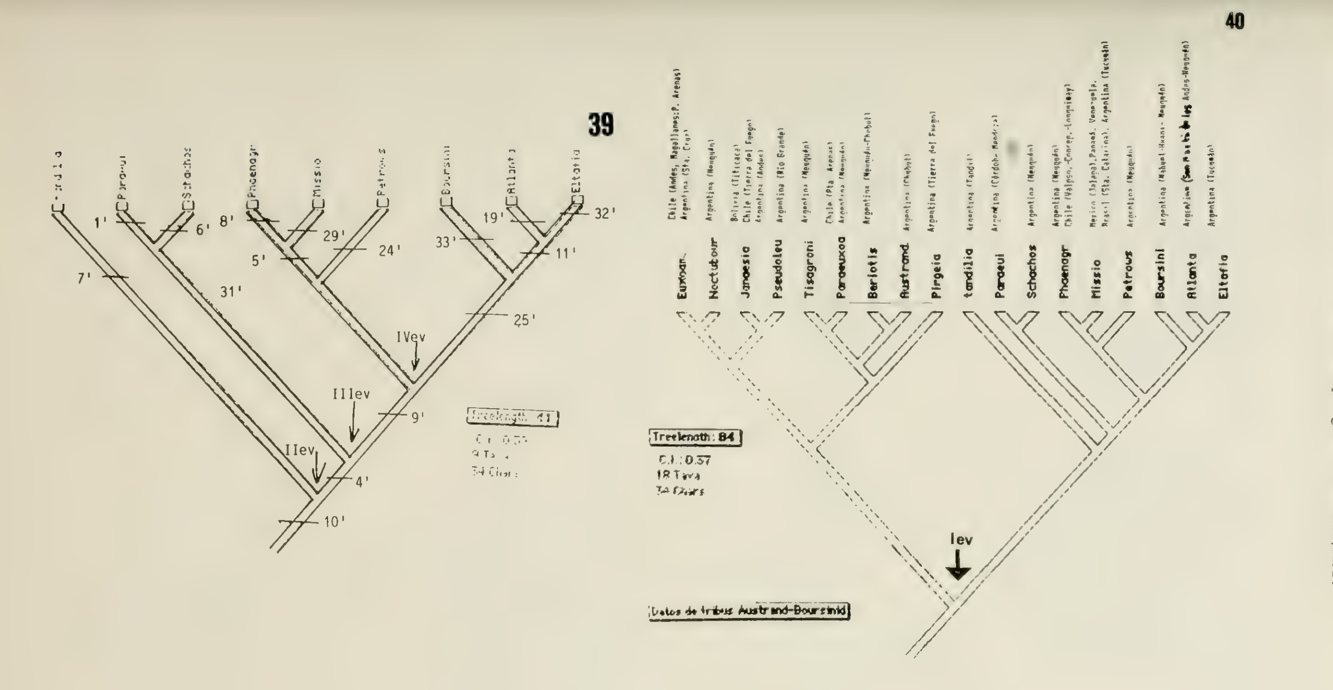


Figura 39. Cladograma de relaciones filogenéticas de los géneros de la tribu *Boursinidiini* Angulo, 1993, obtenido por el programa McClade (versión 2.1). Figura 40. Cladograma de las tribus *Austrandesiini* Ang. y Oliv. y *Boursinidiini* Angulo, 1993; en cada género se indica la distribución geográfica.

41

42

43

44

45

Jurásico Inferior

Placa de Nazca

Paleoceno

Rift del
Protoatlántico

Mar Epicontinental
Cretácico Superior

FIGURA 41. Jurásico inferior. FIGURA 42. Cretácico inferior. FIGURA 43. Paleoceno. FIGURA 44. Eoceno temprano.FIGURA 45. Eventos vicariantes sucedidos desde el Jurásico inferior hasta el Paleoceno.

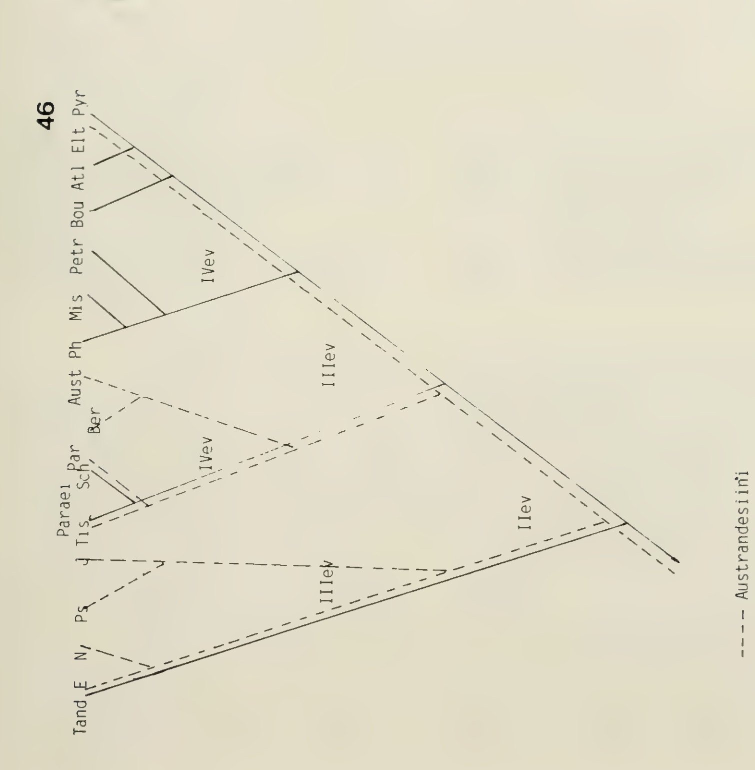


Figura 46. Superposición de los cladogramas de *Austrandesini* Ang. y Oliv. y *Boursinidiini* Angulo, 1993 para la obtención de un cladograma de áreas.

Gayana Zool. 62(1): 37-44, 1998. ISSN 0016-531X

ORMISCODES SOCIALIS SOCIALIS (FEISTHAMEL, 1839): DESCRIPCION DE LOS ESTADOS POSTEMBRIONALES (LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE)

ORMISCODES SOCIALIS SOCIALIS *(FEISTHAMEL, 1839): DESCRIPTIONS OF THE POSTEMBRYONIC STAGES (LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE)*

María E. Navarro* y Marcela A. Rodríguez*

RESUMEN

Se entrega la redescripción de la larva y adulto de *Ormiscodes socialis socialis* (Feisthamel, 1839) (Lepidoptera: Saturniidae). Además se describe la pupa y estructura genital (macho y hembra) de esta especie. Sus caracteres son ilustrados.

PALABRAS CLAVES: Larva, pupa, Lepidoptera, *Ormiscodes socialis socialis*, Saturniidae, estructura genital, Chile.

ABSTRACT

The redescription of larva and adult of *Ormiscodes socialis socialis* (Feisthamel, 1839) (Lepidoptera: Saturniidae) are made. In addition its pupae, male and female genital structures are also described and illustrated. The characters are illustred.

KEYWORDS: Larvae, pupae, Lepidoptera, *Ormiscodes socialis socialis*, Saturniidae, genital structure, Chile.

INTRODUCCION

Bombyx socialis fue descrito por Feisthamel en 1839. Blanchard realiza una breve descripción de la morfología externa del adulto (*Catocephala socialis* (Feisth.) (in Gay, 1852). Más tarde Butler (1894) presenta una vaga descripción de la larva, mencionando a su vez el tiempo en que emerge el imago (marzo-abril) y la planta hospedera *Cryptocaria peumus* (= *C. alba*) "peumo". Como nota al margen, el autor menciona haber encontrado una larva igual en Cerro Blanco sobre *Proustia cuneifolia* (huañil), no obstante advierte en el adulto pequeñas diferencias en el dibujo de las que se alimentan del peumo, lo que atribuye a la sequedad del sector y también a la diferencia de hábitos alimenticios. Butler (1894) asigna la especie *socialis* al género *Ormiscodes* Blanchard, 1852.

Ureta en 1957 describe a los especímenes adultos que habitan en el huañil agrupándolos en una subespecie de ésta, *Ormiscodes socialis grisea*, basándose en las diferencias de maculación observadas antes por Butler (1894), de tonalidad, y de distribución geográfica de las plantas hospedadoras, restringiéndola sólo a Santiago, donde dice no existir peumo (*Cryptocaria peumus*) en forma silvestre, planta sobre la cual se desarrolla la subespecie *Ormiscodes socialis socialis* (Feisthamel, 1839).

El presente trabajo tiene como objetivo principal el complementar las descripciones originales del adulto y la larva y dar a conocer la descripción de la pupa de *Ormiscodes socialis socialis* (Feisthamel, 1839). De esta forma se pretende actualizar la información referente a la diagnosis de los semaforontes (*Sensu* Hennig, 1968) de esta especie.

MATERIALES Y METODOS

El material utilizado para realizar las descripciones se obtuvo a partir de una larva de *Ormiscodes socialis socialis*, recolectado en enero de 1996, en el sector costero de Rocoto (36°45'S;

*Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. Casilla160-C, Concepción, Chile.
E-mail: mnavarr@udec.cl - marcrodr@udec.cl.

73°11'W.), Concepción, Chile. Además de material seco e insuflado de adultos, larvas y pupas, facilitados por el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción. En laboratorio, la larva encontrada se mantuvo en frasco de crianza para la obtención de la pupa y del adulto.

Tanto larvas, pupas y armaduras genitales fueron analizadas y dibujadas bajo lupa estereoscópica Carl Zeiss con cámara clara incluida en el estativo.

El material analizado corresponde al ejemplar hembra obtenido en laboratorio, y la genitalia del macho se obtuvo a partir de ejemplares pertenecientes al Museo de Zoología de la Universidad de Concepción.

Abreviaturas utilizadas

A_{1-10}	: segmentos abdominales 1-10
$A_{1,2,3}$	: seta anterior 1,2,3
aa	: apófisis anteriores
aan	: abertura anal
abg	: abertura genital
aclp	: anteclypeus
aed	: aedagus
AF_{1-2}	: setas adfrontales 1-2
afr	: esclerite adfrontal
ant	: antena
aovp	: abertura ovipositor
ap	: apófisis posteriores
bc	: bursa copulatrix
cee	: cerda estipular
cer	: ceratoteca
cla	: clásper
clp	: clypeo
cor	: corona
cre	: cremaster
cx	: coxa
D_{1-2}	: scolus dorsal 1 y 2
duse	: ductus seminalis
dubu	: ductus bursae
ec	: ectodene
epr	: espiráculo
esa	: escudo anal
espp	: espiritrompa
espr	: escudo protorácico
espt	: espinerete
F_1	: seta frontal 1
faed	: funda aedagus
fr	: frente
ge	: gena
htm	: hendidura transversal media
L_1	: seta lateral 1
L_2	: scolus lateral 2
lbr	: labro
lovp	: lóbulo del ovipositor
n_{1-3}	: notum 1, 2 y 3
o	: ojo
oc	: ocelo
P_{1-2}	: seta posterodorsal 1-2
pabm	: punto de articulación del brazo maxilar
plb	: palpo labial
pod	: podoteca
ptt_{2-3}	: pteroteca 2 y 3
red	: región distal de la hipofaringe
rpm	: región próximo medial de la hipofaringe
S_{1-2}	: seta stemmatal 1-2
sa	: sacus
saf	: sutura adfrontal
sac	: sacculus
se	: sutura espistomal
sep	: sutura epicraneal
sf	: sutura frontal
st	: sterigma
stn	: sternite
SV_1	: scolus subventral 1
T_{1-3}	: segmento torácico 1-3
terg IX-X	: tergites IX-X fusionados
tr	: transtilla
V_1	: scolus ventral 1
val	: valva
un	: uncus
yx	: yuxta

RESULTADOS

Ormiscodes socialis socialis (Feisthamel, 1839).
Bombyx socialis Feisthamel, 1839
Catocephala socialis (Feisthamel). Blanchard, 1852
Dirphia angulifera Walker, 1855
Ormiscodes socialis (Feisthamel). Butler, 1894
Ormiscodes socialis socialis (Feisth.). Ureta, 1957
Ormiscodes socialis grisea Ureta, 1957

Imago

Macho (Fig.1): abdomen castaño amarillento; tórax cubierto por largos pelos muy densos castaño grisáceos con algunos blanquecinos. Alas anteriores, de color general castaño anaranjado,

mancha reniforme sagitada de color blanquizco con tono anaranjado hacia el ápice; la banda media alar con escamas blancas, gruesa hacia el borde costal y descendiendo oblicuamente hacia el borde anal, disminuyendo en grosor; la banda póstero-transversa de color blanquecino, baja oblicuamente desde el borde costal hacia el borde anal del ala, casi reuniéndose con la banda media, ésta es emarginada externamente por un margen de escamas castaño oscuro; la banda terminal es ancha, representada por una serie de escamas gris parduscas; área basal alar cubierta de escamas piliformes castaño anaranjado. Ala posterior de color general más tenue que las anteriores, con banda subterminal de color castaño oscuro; área terminal cubierta por escamas gris pardusco; pequeña mancha lineal blanquecina poco distintiva en el borde externo de la celda. Por debajo, las alas presentan un tono marcadamente anaranjado y con escamas blanquecinas bordeando las bandas terminales y subterminales de coloración castaño oscuro.

EXPANSION ALAR: 42-47 mm.

GENITALIA (Fig.3): uncus romo, con hendidura medial, provisto de dos agudos dientes fuertemente quitinizados; socius ausente; valvas con sacculus muy ensanchado y continuándose más estrechas y redondeadas en su parte más apical, con una marcada escotadura que separa al proceso del sacculus de la mitad apical de la valva, corona presente armada por algunas cerdas desordenadas, clásper muy agudo, con el borde interno dentado, éste está conectado con la valva por una delgada lámina en su parte media; transtilla subtriangular y muy quitinizada; yuxta suboval alargada; saccus romo. Aedeagus ligeramente ensanchado en el tercio anterior de la funda; ductus seminalis emerge por el extremo posterior de la funda; extremo anterior de la funda provisto de una hendidura central pronunciada.

HEMBRA (Fig.2): semejante al macho, de coloración general castaño grisáceo; tórax con abundantes pelos grises entremezclados con blanquecinos.

EXPANSION ALAR: 55-67 mm.

GENITALIA (Fig.4): bursa copulatrix pequeña, globular, membranosa y transparente; signa ausente, ductus bursae pequeño, emerge de la región posterior de la bursa copulatrix; sterigma muy quitinizado; lóbulos del ovipositor subovales, con algunas cerdas; apófisis posteriores largas, sobrepasan anteriormente a la bursa copulatrix, con ápice globoso; apófisis anteriores más quitinizadas, de punta aguda. Las apófisis posteriores son 1.5 veces más largas que las apófisis anteriores.

LARVA (Figs.5-9)
LONGITUD DEL CUERPO: 37 mm; ancho máximo 9 mm.

PATRON DE COLORACION (Fig.5): color general verdoso; área dorsal limitada por tenue línea verde pálido; área lateral del color general; espiráculos blanquecinos bordeados por anillo café rojizo; área ventral verde blanquecino limitada en su parte superior por banda castaña; espuripedios verde-grisáceos; patas torácicas castaño oscuro y cabeza castaño clara; scoli de base verde amarillenta y castaña hacia el ápice.

DESCRIPCION MORFOLOGICA: cabeza hipognata (Fig.6), de 5 mm de ancho y 4 mm de alto; sutura frontal alcanza 1/3 del alto total de la cabeza; antenas compuestas por dos segmentos y nacen de las antacoria, el segmento distal 1,3 veces más largo que el basal; la mandíbula (Fig.7) externamente provista de dos setas laterales, con un diente bien marcado y el cóndilo poco pronunciado; el complejo hipofaríngeo (Fig.8) presenta dos palpos labiales bisegmentados, cerda estipular gruesa, la hendidura transversal media muy pronunciada; área ocular con ocelos dispuestos en forma de un dos invertido. Protórax (Fig.9) con scolus D_1 y D_2 en línea recta vertical sobre el escudo protorácico; D_1 de mayor tamaño que D_2; L_2 de posición anterior al espiráculo y en línea con éste; Scoli SV_1 próximo al margen anterior de la coxa. Meso y metatórax con scolus D_1 y D_2 en línea vertical; L_2 y SV_1 en línea vertical recta; SV_1 de igual posición que su homólogo del protórax. Abdomen, los segmentos abdominales A_1 y A_2 con D_1 y D_2 de igual posición que en los segmentos meso y metatorácicos; L_2 ausente y SV_1 en línea con el espiráculo; segmentos abdominales A_3-A_6 con D_1 y D_2 como antes y SV_1 a distancia media entre el espiráculo y el borde superior de la coxa del espuripedio; los segmentos abdominales A_7 y A_8, con scolus D_1 y D_2, en línea vertical, sobre el espiráculo, que en el segmento A_8 es de mayor tamaño

que en el segmento A_7 y que los segmentos abdominales restantes, el espiráculo se encuentra en línea vertical con el scolus SV_1; el décimo segmento abdominal, con gran escudo anal semitriangular, cubriendo dorsalmente a todo el segmento.

Pupa (Fig.10-12)

Longitud del cuerpo: 28 mm; ancho máximo 10 mm. Obtecta, de color castaño rojizo ennegrecido, con capullo laxo, de trama amplia que reúne hojas para completar su estructura. Tegumento liso; en vista ventral (Fig.10) el ápice de la pteroteca alcanza hasta la mitad del 4° segmento abdominal; frente subrectangular, bajo la frente se encuentra el clipeus-labrum de forma subcircular, a ambos lados de éste y de la mitad inferior de la frente se ubican las genas subrectangulares, a continuación los ojos semicirculares; bajo el clipeus-labrum y los ojos nacen los palpos labiales de forma subtriangular, siguiendo a éstos lateralmente y bajo los ojos nace la espiritrompa fusiforme alargada, marginada ínfero-lateralmente por la podoteca 1 de forma alargada; a cada lado del tercio apical de la frente y detrás de los ojos nacen las ceratotecas que se dirigen a la línea media finalizando antes de las pterotecas, a la altura del 2° segmento (el que se observa en vista lateral) lateralmente a estas últimas se observa la pteroteca que avanza hacia la línea media finalizando en la mitad del 4° segmento; del 4° al 6° segmento se observan 2 prominencias en la región medial de cada uno de ellos (lo que parece corresponder a los espuripedios de la larva); en el 8° y siguiente segmento se encuentran las diferencias correspondientes a los sexos, en el macho (Fig.11) la abertura genital se observa en el centro del 9° segmento, la abertura anal tiene igual posición que en la hembra (Fig.12), pero de menor tamaño; en el ápice -muy agudo- del 10° segmento se encuentra el cremáster formado por 8 crochets. En el borde anterior de los segmentos 5, 6 y 7 se encuentra una inflexión del segmento dando la impresión de un marcado reborde. En vista lateral (Fig.10) se observan los espiráculos de forma oval, castaño a excepción de los borde de la abertura u ostium que son castaño claro, éstos son ubicados en la región medial de cada segmento, excepto en el 1°, 9° y 10° segmentos en los cuales están ausentes.

MATERIAL EXAMINADO

Imago: 1 macho, Quincho, 18.4.1949 <UCCC>; 1 macho, Concepción, 12-VII-60, trampas coll. <UCCC>; 2 hembras, Manquemavida, 5-V-60, trampas coll. <UCCC>; 1 hembra, Concepción, 13-V-61, trampas coll. <UCCC>; 1 macho, Concepción, 30-V-61, trampas coll. <UCCC>; 1 macho, Concepción, 20-VI-60, trampas coll. <UCCC>; 1 macho, Concepción, 16-VI-60, trampas coll. <UCCC>; 1 macho, Chillán, 7 agost. 56, F. coll. <UCCC>; 1 hembra, Manquemavida, 3-VIII-62, trampas coll. <UCCC>; 1 macho, Linares, 17-9-1948, Colección L.E. Peña 1962 <UCCC>; 1 hembra, Viña del Mar, 11 julio 1953, Colección L.E. Peña 1962 <UCCC>; 1 macho, Concepción, 1-6-59, trampas coll. <UCCC>; 1 macho, Chiguayante, 16-V-58, O. Ulloa. coll. <UCCC>; 2 machos, Concepción, 17-V-60, trampas coll. <UCCC>; 1 macho, Viña del Mar, 4-VII-1953, Colección L.E. Peña 1962 <UCCC>; 1 macho, Concepción, 18-VI-60, trampas coll. <UCCC>; 1 hembra, Manquemavida, 13-V-60, trampas coll. <UCCC>; 1 hembra, Rocoto, 28-IV-96, Navarro. coll. <UCCC>.

Larva: 1 larva, 3-I-96, Navarro. coll. <UCCC>; 1 larva, Chile, Talca, Vilches Alto Km 15 N, Dic. 27, 1987, en Colletia spinosa, <UCCC>.

Pupa: 1 pupa, 15-I-96, Navarro. coll. <UCCC>; 1 pupa, Chile, Talca, Vilches Alto Km 15 N, enero. 8, 1988 <UCCC>.

DISCUSION

Ureta (1957) crea a la subespecie *Ormiscodes socialis grisea*, en base a: 1) que las especies encontradas en Santiago presentaban variaciones en la maculación alar de los adultos, 2) y que la planta hospedera del estado larval era el "huañil", a diferencia de *Ormiscodes socialis socialis*, cuya planta hospedera es el "peumo" (Butler,1894). Debido a la inexistencia de peumo en Santiago (*sensu* Ureta, 1957), "se aseguraba así el aislamiento geográfico de las subespecies en cuestión".

Como la distribución geográfica en Chile para el "peumo" *Cryptocaria alba* abarca desde el sur de la Prov. del Limarí hasta la Prov. de Cautín (González *et al.*, 1991) y para el "huañil" *Proustia cuneifolia* desde la Prov. de Coquimbo hasta la Prov. del Bío-Bío (Fabris,1968), son especies simpátricas, por lo cual la distribución de estas plantas hospederas no puede ser un factor determinante para la separación geográfica de ambas subespecies de *Ormiscodes socialis*.

Luego, es necesario realizar estudios a nivel sistemático para establecer la validez de estos taxa (*Ormiscodes socialis socialis* y *Ormiscodes socialis grisea*).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece en forma especial al Dr. Andrés O. Angulo, por sus valiosas y útiles sugerencias durante el transcurso de este estudio y por la revisión crítica del manuscrito; al Dr. Roberto Rodríguez del Departamento de Botánica de nuestra Universidad, por su especial orientación en el área. Además se agradece al Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, por el material facilitado para la elaboración del presente trabajo.

BIBLIOGRAFIA

BLANCHARD, E. 1852. Fauna chilena. Insectos, Orden VI, Lepidoptera. In Gay, C. (ed). Historia Física y Política de Chile 7:63. Maulde et Renou, París.

BUTLER, A.G. 1894. Nuevos lepidópteros de Chile. Mariposas colectadas en Chile por el señor Tomas Edmonds publicadas en Londres en los "Transactions of the Entomological Society" años 1881 a 1883. Primera parte, lepidoptera diurna. Anales de la Universidad de Chile 85:752-777 (traducción al español de W. Bartlett-Calvert).

FABRIS, H.A. 1968. Revisión del género *Proustia* (Compositae). Revista del Museo de la Plata (Nueva Serie) Argentina, Sección Botánica, Tomo XI, págs. 23-49.

FEISTHAMEL, J.F.P. 1839. Lépidoptéres nouveaux recueillis pendant de voyage autous du monde de la Favorite sous le commandement det M. Laplace, capitaine de fregate. Magasin de Zoology, série 2,1(Insectes):1-9, plate 22.

GONZALEZ, S.; R. RODRIGUEZ; M. BAEZA. 1991. Arboles del Bío-Bío. Ed. Universidad de Concepción. 68 pp.

HENNIG, W. 1968. Elementos de una Sistemática Filogenética. Ed. Eudeba. Buenos Aires, Argentina. 353 pp.

URETA, E. 1957. Nuevos Heteroceros (Lep.) de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, XXVII (2):157-158.

WALKER, F. 1855. List of the Specimens of Lepidopterous Insects in the collection of the British Museum. Volume 6. London. Edward Newman. pp. 1259-1507.



FIGURA 1. Adulto macho de *Ormiscodes socialis socialis* (1.3 mm). FIGURA 2. Adulto hembra de *Ormiscodes socialis socialis* (1.3 mm).

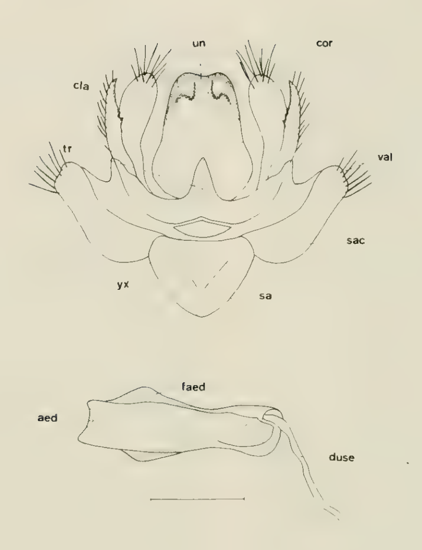


FIGURA 3. Genitalia del macho de *O. socialis socialis* (1 mm).

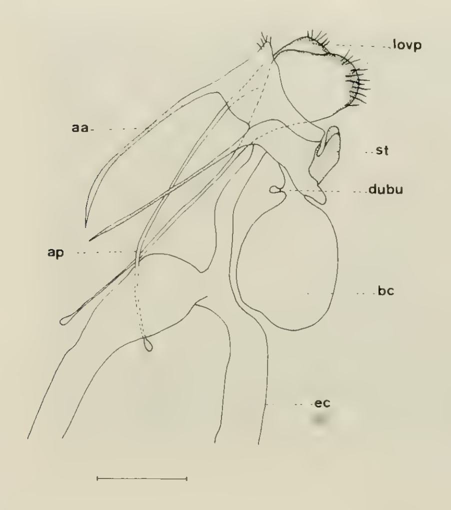


FIGURA 4. Genitalia de la hembra de *O. socialis socialis* (1.5 mm).



FIGURA 5. Larva de *O. socialis socialis* (2 mm).

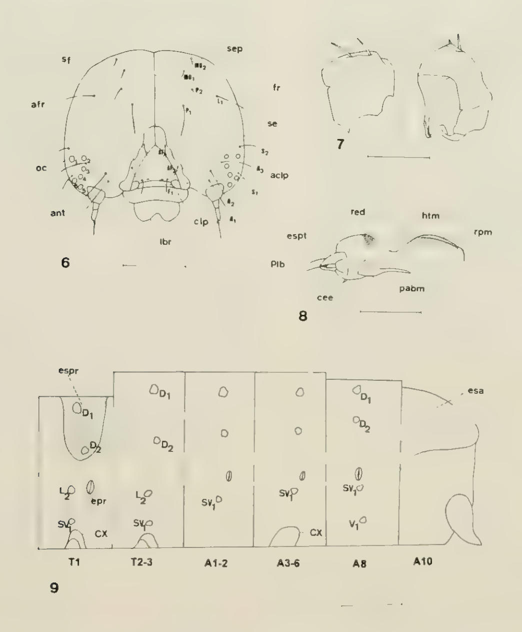


FIGURA 6. Cabeza (1 mm); FIGURA 7. Mandíbulas (1 mm); FIGURA 8. Complejo hipofaríngeo (1.5 mm) y FIGURA 9. Quetotaxia de la larva (1.5 mm) de *O. socialis socialis*.

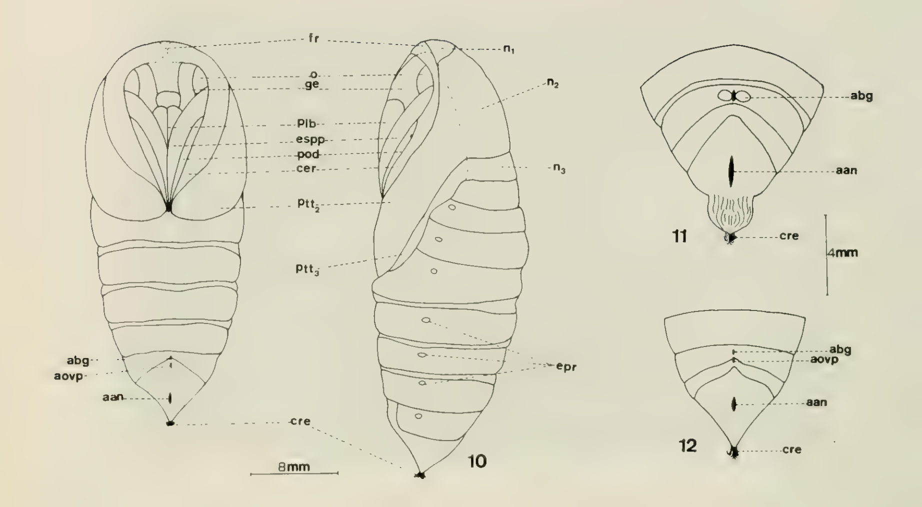


Figura 10. Vista ventral y lateral (8 mm); Figura 11. Terminalia del macho (4 mm) y Figura 12. Terminalia de la hembra (4 mm) de la pupa de *O. socialis socialis.*

Gayana Zool. 62(1): 45-60, 1998. ISSN 0016-531X

ESTADO DE CONSERVACION DE LOS PECES DE AGUA DULCE DE LA PATAGONIA ARGENTINA. APLICACION DE UNA METODOLOGIA OBJETIVA

CONSERVATION STATUS OF THE FRESHWATER FISHES OF THE ARGENTINIAN PATAGONIA. AN APPLICATION OF AN OBJECTIVE METHODOLOGY

María Teresa Bello* y Carmen A. Ubeda*

RESUMEN

En el presente trabajo se evalúa el estado de conservación, a nivel nacional, de los peces continentales patagónicos. Se utiliza el método de Reca *et al.* (1994), cuya adaptación para su aplicación en peces se presenta y justifica. El método consiste en un Indice compuesto por 12 variables relevantes para la sobrevivencia de las especies. Fue calculado para 15 especies de peces autóctonos de la sección argentina de la Provincia ictiogeográfica Patagónica. Se realizó un listado de estas especies priorizadas según su necesidad o estado de conservación en el país: *Gymnocharacinus bergi* y *Diplomystes mesembrinus* meritan ser atendidas con máxima prioridad; las siete especies siguientes, *Trichomycterus areolatus*, *Percichthys altispinnis*, *Aplochiton zebra*, *Aplochiton taeniatus*, *Diplomystes viedmensis*, *Percichthys vinciguerrai* y *Percichthys colhuapiensis* advierten, en este orden, sobre la necesidad de atención especial para su protección; las seis especies que cierran la lista, *Galaxias platei*, *Hatcheria macraei*, *Odontesthes hatcheri*, *Galaxias maculatus*, *Percichthys trucha* y *Jenynsia lineata lineata*, no se consideran amenazadas. Las variables del índice que más contribuyeron a aumentar su valor fueron las referidas a distribución, plasticidad en el uso del espacio vertical y grado de protección. La priorización obtenida fue comparada con calificaciones del estado de conservación de las mismas especies realizadas por otros autores, detectándose diferencias y similitudes. Se concluye que la metodología adaptada responde a los objetivos del trabajo y es, por lo tanto, una herramienta útil para el manejo y la conservación de la fauna silvestre.

Palabras claves: Conservación, Peces continentales, Patagonia, Indice de evaluación, Metodología.

*Centro Regional Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Unidad Postal Universidad (8400) San Carlos de Bariloche, Argentina.

ABSTRACT

The conservation status of the Patagonian freshwater fishes of Argentina is evaluated in the present contribution. Fifteen species were considered in the methodology which consists in assessing the conservation status of each species through an index made up by 12 survival-related variables. The methodology of Reca *et al.* (1994) was adapted to evaluate fishes. A list of species ordered according to their conservation indices for Argentina was obtained. *Gymnocharacinus bergi* and *Diplomystes mesembrinus* deserve being attended with maximum priority. The following seven species, *Trichomycterus areolatus*, *Percichthys altispinnis*, *Aplochiton zebra*, *Aplochiton taeniatus*, *Diplomystes viedmensis*, *Percichthys vinciguerrai* and *Percichthys colhuapiensis*, in this same order, should be given special attention for their protection, whilst *Galaxias platei*, *Hatcheria macraei*, *Odontesthes hatcheri*, *Galaxias maculatus*, *Percichthys trucha* and *Jenynsia lineata lineata*, are considered not threatened species. The variables with the greatest influence upon the index value were those related to distribution, space-use plasticity, and degree of protection. The results were compared with conservation evaluations of the same species made by other researchers and institutions. Differences and similarities between evaluations were detected. The adapted methodology provide an useful tool in making decisions for conservation and management.

Keywords: Conservation, Freshwater fishes, Patagonia, Evaluation index, Methodology.

INTRODUCCION

El conocimiento del estado de conservación de la fauna silvestre es fundamental para su manejo. La fauna íctica de las aguas continentales de la Patagonia argentina es especialmente interesante por su pobreza específica, por el paleoendemismo de sus grupos más representativos y

por la existencia de un relicto de la ictiofauna brasílica. No obstante, está particularmente desatendida desde el punto de vista de su conservación, ya que la mayoría de los esfuerzos para proteger a la fauna silvestre se han orientado tradicionalmente hacia los tetrápodos superiores.

En Argentina, la fauna de tetrápodos fue calificada en 1983 dentro de las categorías "Amenazadas de extinción", "Vulnerables", "Raras", "Indeterminadas" y "No amenazadas" (Anexo I, Res. 144/83 de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación).

En 1993, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano entendió conveniente revisar y actualizar la primera calificación. Encomendó la tarea a la Dirección de Fauna y Flora Silvestres, quien decidió aplicar para ello la metodología de Reca *et al.* (1994) y comenzar con la región patagónica, dado que parte de su fauna ya había sido calificada con este método (Ubeda *et al.*, 1994a y b; Grigera *et al.*, 1996). Fruto de este trabajo fue la recalificación del estado de conservación de tetrápodos de la Patagonia (Ubeda & Grigera, 1995).

Hasta el momento los peces no han sido evaluados por iniciativa oficial. Los intentos de calificación de la fauna íctica de Argentina consideraron distintos grupos de peces y se hicieron con métodos diferentes, de manera parcial y/o provisoria. Christie (1984a) realizó un inventario faunístico del Parque Nacional Nahuel Huapi que incluyó las especies ícticas residentes y dio cuenta de su dispersión, de su abundancia y de su hábitat típico; Bertonatti & González (1992) y Chébez (1994) categorizaron un gran número de peces siguiendo los criterios de la UICN. El presente trabajo se propuso adaptar la metodología de Reca *et al.* (*op.cit.*), para evaluar el estado de conservación de la fauna íctica de la Patagonia argentina, produciendo una información que puede ser utilizada para el manejo de los recursos naturales.

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron 15 especies de peces autóctonos del sector argentino de la Provincia ictiogeográfica Patagónica, comprendida en la Subregión Austral de la Región Neotropical (Ringuelet, 1975) (Tabla I). Como límite norte en el sector chileno de la Provincia Patagónica se consideró al río Toltén, siguiendo a Arratia *et al.* (1983) (Figura 1). No se incluyeron en el análisis aquellas especies argentinas o sudamericanas que han sido introducidas en el área, como *Odontesthes bonariensis* (Cuvier et Valenciennes) y *Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns) ni las que, según Almirón *et al.* (1997), tienen como límite sur de distribución el Río Colorado: *Diplomystes cuyanus* Ringuelet, *Trichomycterus mendozensis* Arratia *et al.*, *Trichomycterus heterodontum* (Eigenmann), *Cheirodon interruptus* (Jenyns), *Oligosarcus jenynsii* (Günther) y *Astyanax eigenmanniorum* (Cope).

TABLA I. Lista sistemática de peces de la Patagonia argentina.

La ordenación de los grupos y la nomenclatura de taxa se tomaron de López *et al.* (1987), con las siguientes excepciones: la categoría taxonómica de las especies de *Diplomystes* se tomó de Azpelicueta (1994), la categoría taxonómica de la subfamilia Gymnocharacininae sigue a Miquelarena & Arámburu (1983) y la nomenclatura de *Odontesthes hatcheri* se tomó de Dyer (1993).

(1)Citado para el área por Arratia *et al.* (1983) y del Valle & Núñez (1990).

SALMONIFORMES
- GALAXIOIDEI
  - Familia GALAXIIDAE
    - *Galaxias maculatus* (Jenyns) "puye", "puyen chico"
    - *Galaxias platei* Steindachner "tollo", "puyen grande"
  - Familia APLOCHITONIDAE
    - *Aplochiton taeniatus* Jenyns "peladilla"
    - *Aplochiton zebra* Jenyns "peladilla"

CYPRINIFORMES
- CHARACOIDEI
  - Familia CHARACIDAE
  - Subfamilia GYMNOCHARACININAE
    - *Gymnocharacinus bergi* Steindachner "mojarra desnuda"

SILURIFORMES

Familia DIPLOMYSTIDAE

Dyplomystes viedmensis Mac Donagh "otuno", "bagre aterciopelado"

Diplomystes mesembrinus Ringuelet "otuno"

Familia TRICHOMYCTERIDAE

Subfamilia TRICHOMYCTERINAE

Hatcheria macraei (Girard) "bagrecito de torrente"

Trichomycterus areolatus (Valenciennes) (1) "bagrecito pintado"

ATHERINIFORMES

CYPRINODONTOIDEI

Familia JENYNSIIDAE

Jenynsia lineata lineata (Jenyns) "madre del agua", "overito", "morenita"

ATHERINOIDEI

Familia ATHERINIDAE

Odontesthes hatcheri (Eigenmann) "pejerrey patagónico"

PERCIFORMES

PERCOIDEI

Familia PERCICHTHYIDAE

Percichthys altispinnis Regan "perquita espinuda"

Percichthys colhuapiensis Mac Donagh "perca o trucha criolla bocona"

Percichthys trucha (Cuvier & Valenciennes) "perca trucha", "perca boca chica"

Percichthys vinciguerrai Perugia "perca", "trucha criolla"

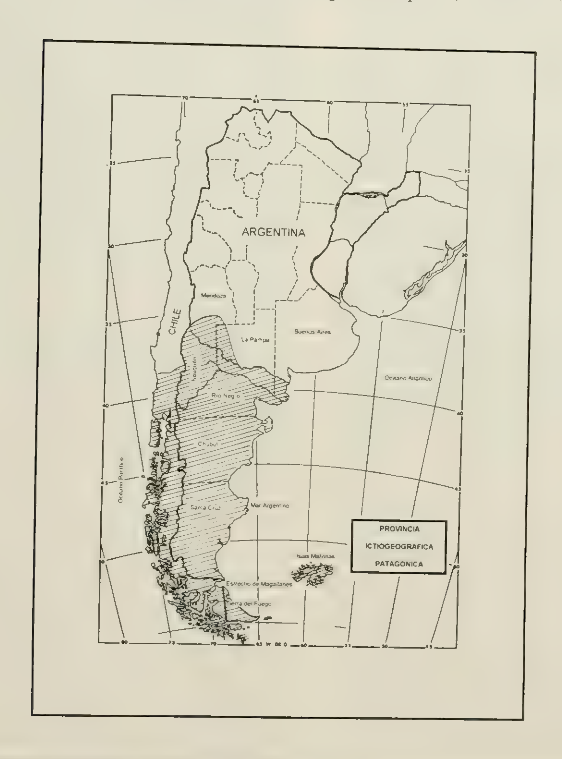


Figura 1. Situación de la Provincia ictiogeográfica Patagónica en el extremo sur de América. En Argentina se indican las provincias que conforman el área de estudio.

El área de estudio queda comprendida entre el Río Colorado y su cuenca, hacia el norte y el Canal de Beagle, hacia el sur. Abarca la totalidad de las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego; en el noroeste se prolonga hacia el oeste de La Pampa y hacia el sur de la provincia de Mendoza casi hasta la cuenca del río Atuel; en el noreste hacia el extremo sur de la provincia de Buenos Aires y en el sureste hacia las Islas Malvinas. Se extiende, aproximadamente, desde los 35° hasta los 55° de latitud sur y, sin incluir las Islas Malvinas, desde los 62° hasta los 74° de longitud oeste (Figura 1).

Se presentan en el área dos formas de relieve características: el cordón montañoso de la zona andina, lindante con Chile y las mesetas de la Patagonia extrandina que descienden hacia la costa atlántica.

El clima es frío húmedo en la franja cordillerana y frío árido en la Patagonia extrandina, con precipitaciones nivales y temperaturas bajo cero en invierno. Como característica general, las aguas son templado-frías y muchos cuerpos hídricos se congelan temporalmente en superficie.

En el territorio andino y preandino numerosos lagos, extensos y ramificados, ocupan depresiones que fueron originadas por fracturas y modeladas por los glaciares cuaternarios; estos lagos dan origen a ríos que se desplazan hacia la vertiente oriental u occidental de los Andes.

Los ríos de la vertiente oriental cruzan la Patagonia extrandina con rumbo dominante oeste-este; son alóctonos y largos; la evaporación reduce su caudal y en general no son navegables; recorren valles anchos y planos franqueados por bardas de alturas variables y desembocan en rías o en estuarios. Con excepción del río Colorado, poseen un doble régimen periódico: pluvial y nival. Los ríos de la vertiente occidental drenan en el océano Pacífico; son cortos, de lecho accidentado y caudalosos. Este trazado hidrográfico permite la comunicación de los ambientes acuáticos trasandinos, por una parte, y marítimo-continentales, por otra.

En toda la Patagonia extrandina existen cuencas bajas cuyo origen tectónico explica el desnivel brusco respecto a las mesetas circundantes; ejemplo de ello es la depresión parcialmente ocupada por los lagos Musters y Colhué Huapi (Chubut). En Tierra del Fuego, en las cuencas bajas y pantanosas, se forman turberas; en las cercanías del océano son comunes las pequeñas depresiones con salinas de origen marino. Finalmente, las lagunas que forman cuencas cerradas son numerosas; muchas de ellas evolucionan hacia salitrales, en el dominio por excelencia de la estepa.

El estado de conservación de las especies fue evaluado mediante el método de Reca *et al.* (1994); en razón de que se basa en criterios explícitos y cuantificables, se puede utilizar con la información disponible, genera resultados actualizables y de fácil interpretación y permite detectar los factores que más afectan a la conservación de cada especie.

Según el método adoptado, los peces se calificaron con un índice compuesto por los valores de 12 variables relevantes para la sobrevivencia o la conservación de las especies: Distribución continental (DICON), Distribución nacional (DINAC), Amplitud en el uso del hábitat (AUHA), Amplitud en el uso del espacio vertical (AUEVE), Tamaño corporal (TAM), Potencial reproductivo (POTRE), Amplitud trófica (AMTRO), Abundancia (ABUND), Singularidad taxonómica (SINTA), Singularidad (SING), Acciones extractivas (ACEXT) y Grado de protección (PROT). En este método, transcribiendo conceptos de Reca *et al.*, el área de distribución de la especie a nivel continental se considera porque "la contigüidad geográfica posibilita la existencia de flujo génico entre las poblaciones" y el área de distribución nacional, porque interesa a nivel administrativo para la conservación de la biodiversidad dentro de los límites del país; AUHA tiene en cuenta que el animal que puede utilizar "varios ambientes de manera más o menos indistinta" tiene la situación de sobrevivencia más ventajosa; AUEVE se define por la actividad vital que más restringe el uso de este espacio; TAM relaciona positivamente el tamaño corporal con las dimensiones del territorio y a la vez, con demandas de mayores esfuerzos para su conservación; POTRE adapta sus valores a "la producción anual de crías de cada clase de tetrápodos"; AMTRO considera la posición en la pirámide trófica, se apoya en el concepto de truncamiento ecológico, según el cual los especialistas son más vulnerables que los generalistas (Bunnell, 1978) y evalúa "el estadio en que la especie ocupa el nivel trófico más alto"; ABUND "se refiere al tamaño de las poblaciones dentro del país" y se pondera mediante una "escala de abundancia relativa"; SINTA privilegia el esfuerzo de conservación necesario para prevenir la "desaparición de secuencias de ADN, que en taxones monotípicos son únicas"; SING pondera la existencia de características privativas de la espe-

cie que la hacen particularmente más vulnerable, pudiendo ser etológicas, reproductivas o demográficas; un interés extraordinario por la especie, sea científico, comercial o cultural se añade como elemento de juicio para convenir la ponderación de riesgos propios, distintos de los comunes; ACEXT examina "todas las acciones humanas que implican remoción de individuos de las poblaciones naturales"; PROT tiene en cuenta solamente el número de unidades de conservación que afectan a la especie, para "simplificar" la ponderación de esta variable.

Al evaluar una especie, se le asigna un valor numérico dentro de un rango determinado a cada una de las variables, correspondiendo el valor más alto a la situación más adversa para la especie. De la sumatoria de estos valores resulta un indice (SUMIN) que puede variar entre 0 y 30. Las especies pueden ordenarse por el valor de su Indice, obteniéndose así una lista orientadora de su estado y/o necesidad de su conservación. Las especies cuyo indice es mayor o igual que el valor de la media merecen especial atención y aquéllas cuyo Indice es mayor o igual que la media más un desvío estándar deben tener máxima prioridad.

El método se adaptó con el propósito de que sea aplicable a todos los peces de aguas continentales argentinas.

La descripción original de las variables AUHA, AUEVE y POTRE se modificó como sigue:

Amplitud en el uso del habitat (AUHA)

Esta variable se refiere a la aptitud de los peces para vivir en distintos ambientes.

Los ríos (o sectores) de montaña y los ríos (o sectores) de llanura son para Ringuelet (1975) dos tipos fundamentales de ambientes lóticos: los de corriente rápida y fondos estables y los de corriente lenta y fondos móviles; los ríos de meseta se diferencian de los anteriores porque descienden las terrazas constituidas por rocas cristalinas cubiertas por mantos basálticos y rodados tehuelches, avanzando en amplios valles profundos y planos mediante curvas que describen con velocidad moderada.

En la distinción de los cursos lóticos los factores ecológicos determinantes son la velocidad de la corriente y el sustrato; en los ambientes lénticos son, además de sus dimensiones, la temperatura y el tenor de sales disueltas, siendo estos últimos, a juicio de Ringuelet (*op.cit.*), los principales responsables de la pauperización íctica al sur del Río de la Plata.

Para adaptar el método a los peces, como ambientes se consideraron en sentido amplio los habitats continentales lóticos y lénticos, algunos habitats particulares y la costa del mar. A su vez, estos habitats fueron discriminados. Los cursos lóticos pueden ser de montaña, de llanura o de meseta. Los cuerpos lénticos pueden ser de aguas profundas o de aguas someras, individualizadas en cada caso como aguas templado-frías o templado-cálidas y aguas dulces o aguas salinas y con salinidad variable. Los ambientes particulares comprenden esteros, albuferas y estuarios.

Amplitud en el uso del espacio vertical (AUEVE)

Esta variable cuantifica la porción del espacio vertical utilizado para respiración, alimentación y/o reproducción. Se opta por considerar la actividad o el estadio que restringe más a la especie en el uso de este espacio.

Para peces se reconocen los siguientes estratos que representan una adaptación del método de Reca *et al.* (1994):

1. aguas someras más fondo y vegetación emergente.
2. aguas someras más fondo.
3. fondos de aguas profundas.
4. columna de agua.
5. superficie (= pelo de agua o película superficial).
6. suprasuperficie (estrato aéreo inmediato al pelo de agua).
7. subsuperficie (parte superior de la columna de agua, en relación con la película superficial).
8. subsuelo en fondos blandos, riberas, playas y área intertidal.

Potencial reproductivo (POTRE)

La evaluación del potencial reproductivo se relaciona con la capacidad de las especies para recuperar el decrecimiento numérico cuando las poblaciones sufren perturbaciones.

Manteniendo el criterio de dar a esta variable un significado biológico real se adaptaron los valores de la misma a la producción anual ponderada de descendientes potenciales, donde los aspectos contemplados fueron el tipo de fertilización, el tamaño de los ovocitos y la presencia de cuidados parentales.

Se tuvo en cuenta que en el ambiente acuático las especies que tienen fecundación interna y las que tienen cuidados parentales están en una situación no comparable con aquéllas de fecundación externa cuya estrategia se basa en el número de huevos. Como entre estas últimas existen diferencias en el diámetro de los ovocitos, se consideró que el tamaño de las gametas femeninas tiene una relación inversa con su número. Por lo tanto, se estima que la producción anual de crías, de huevos y de ovocitos sujetos a cuidados parentales tiene, entre sí, una aproximación razonable; cuando la fecundación es externa la producción de ovocitos pequeños se asocia con puestas numerosas, en tanto que la producción de ovocitos de tamaño moderado toma valores intermedios.

Los valores posibles de la variable se presentan en la Tabla II.

Tabla II. Clasificación del Potencial reproductivo (POTRE) para Peces propuesta en este trabajo.

En las celdas se indican las características cuali-cuantitativas que se atribuyen a cada valor de la variable.

Los cómputos son anuales y se refieren a valores medios para cada especie.

Valor 0	Valor 1	Valor 2
Entre 1000 y 5000 ovocitos de tamaño moderado	Centenas de ovocitos de tamaño moderado	Decenas de ovocitos de tamaño moderado
o más de 5000 ovocitos pequeños	o entre 1000 y 5000 ovocitos pequeños	o centenas de ovocitos pequeños
o más de 150 huevos, crías u ovocitos que tendrán cuidados parentales	o entre 150 y 50 huevos, crías u ovocitos que tendrán cuidados parentales	o menos de 50 huevos, crías u ovocitos que tendrán cuidados parentales

La variable TAM fue adaptada modificando los rangos de los valores de longitud y de peso como sigue:

- Valor 0, menor de 25 cm o menor de 250 g.
- Valor 1, de 25 a 75 cm o de 250 a 7000 g.
- Valor 2, mayor de 75 cm o mayor de 7000 g.

Para ponderar esta variable se tuvieron en cuenta la talla o el peso máximo de la especie.

La variable ABUND ponderó el tamaño aproximado de las poblaciones de cada una de las especies analizadas. Considerando que los datos sobre tamaño relativo promedio de las mismas son de difícil obtención, para respetar la simplicidad que hace que el método sea expeditivo, ABUND se valorizó empleando tres categorías de abundancia con rangos amplios (Tabla III). Explícitamente, el valor cero se adjudicó a las especies para las que consta la existencia de grupos poblacionales nutridos y/o su presencia continua en el área de distribución. Se recomienda tener en cuenta su independencia de las variables DICON y DINAC.

Las variables DINAC, ACEXT y PROT fueron calificadas teniendo en cuenta la situación de las especies a nivel nacional. La variable PROT computó sólo las unidades de protección que la garantizan efectivamente y, por lo tanto, consideró las unidades de jurisdicción nacional y provincial comprendidas en las categorías de manejo I a IV definidas por la Red Nacional de Cooperación Técnica en Areas Protegidas (Burkart & del Valle Ruiz, 1994), las Reservas de la Biosfera y los Sitios de Patrimonio Mundial (Natural), siempre que tengan un grado mínimo de control.

La descripción de las variables y sus valores posibles se presentan en la Tabla III.

La información para calificar las variables se consiguió por consulta bibliográfica, comunica-

TABLA III. Variables que componen el Indice de Calificación y sus valores posibles. Método de Reca *et al.* (1994) adaptado a Peces.

Por abreviatura de variables ver Materiales y Métodos. Por calificación de POTRE ver Tabla II.

Variable	Valor 0	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Valor 5
DICON	Todo el continente o su mayor parte	Aproximadamente la mitad del continente	Menos de la mitad del continente, en forma continua o disyunta	Restringida		
DINAC	Todo el país o su mayor parte	Aproximadamente la mitad del país	Menos de la mitad del país	Restringida	Muy localizada o endemismo	Microendemismo
AUHA	Puede utilizar 4 o más ambientes	Puede utilizar 2 o 3 ambientes	Puede utilizar sólo 1 ambiente o necesita más de uno			
AUEVE	Puede utilizar 4 o más estratos	Puede utilizar 2 o 3 estratos	Puede utilizar sólo 1 estrato o necesita más de 1			
TAM	Menor de 25 cm o menor de 250 g	De 25 a 75 cm o de 250 a 7000 g	Mayor de 75 cm o mayor de 7000 g			
POTRE	Elevado	Mediano	Bajo			
AMTRO	Omnívoras y herbívoras generalistas	Herbívoras especialistas, carnívoras generalistas y carroñeras	Carnívoras especialistas			
ABUND	Abundante o común	Escasa	Rara o muy rara			
SINTA	Ausencia	Pertenece a un género monotípico	Pertenece a una familia o taxón de nivel superior monotípico y monoespecífico			
SING	Ausencia	Presencia				
ACEXT	No hay	Por temor, repulsión, superstición, por ser considerada perjudicial, para aprovechamiento a pequeña escala o para uso de subproductos	Caza o pesca deportiva y/o explotación comercial a mediana escala	Extracción por 2 o más de los motivos anteriores	Explotación intensiva de carne, harina, aceite, ovas, piel, etc.	
PROT	Protegida por 3 o más unidades de conservación	Protegida por 2 unidades de conservación	Protegida por 1 unidad de conservación	No protegida		

TABLA IV. Indice de calificación (SUMIN) de las especies de peces patagónicos, con detalle de los valores de cada variable.

Por abreviatura de variables ver Materiales y Métodos.

(?) indica datos insuficientes para ponderar la variable.

(*) indica valores superiores al promedio más un desvío estándar.

ESPECIES	DICON	DINAC	AUHA	AUEVE	TAM	POTRE	AMTRO	AUND	SINTA	SING	ACEXT	PROT	SUMIN	
Galaxias maculatus	2	2	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	8	
Galaxias platei	3	3	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	11	
Aplochiton taeniatus	3	4	0	1	0	1	1	2	0	1	0	0	13	
Aplochiton zebra	3	4	0	1	1	?	1	2	0	1	0	0	13+?	
Gymnocharacinus bergi	3	5	2	2	0	1	0	0	2	1	1	3	20	(*)
Diplomystes viedmensis	3	3	1	2	1	0	1	1	0	1	0	0	13	
Diplomystes mesembrinus	3	4	2	2	0	?	?	2	0	0	0	3	16+?+?	(*)
Hatcheria macraei	2	2	1	2	0	?	1	0	1	0	0	0	9+?	
Trichomycterus areolatus	3	4	1	2	0	?	1	1	0	1	0	2	15+?	
Jenynsia lineata lineata	2	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	7	
Odontesthes hatcheri	2	2	0	2	1	0	0	0	0	0	2	0	9	
Percichthys altispinnis	3	4	1	1	1	?	1	0	0	0	1	3	15+?	
Percichthys colhuapiensis	3	3	0	1	1	0	1	0	0	0	2	1	12	
Percichthys trucha	2	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	8	
Percichthys vinciguerrai	3	3	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	13	

ciones personales y datos propios. La información bibliográfica más relevante se obtuvo de: Mac Donagh, 1936, 1950, 1953 y 1955; Mac Donagh & Thormählen, 1945; Siccardi, 1955; Ringuelet, 1965, 1975 y 1982; Ringuelet *et al.*, 1967; Campos, 1969, 1970 y 1973; Mc Dowall, 1971a y 1971b; Pollard, 1971; Arratia, 1981, 1983 y 1987; Arratia & Menu Marque, 1981; Arratia *et al.*, 1983; Miquelarena & Arámburu, 1983; Gosztonyi, 1974, 1988; Ferriz, 1984, 1987, 1989; Guerrero, 1989 y 1991; Bello *et al.*, 1991; Macchi, 1991; Ortubay & Wegrzyn, 1991; Cussac *et al.*, 1992; Wegrzyn *et al.*, 1992; Cervellini *et al.*, 1993; Azpelicueta, 1994; Ortubay *et al.*, 1994, 1997; Azpelicueta *et al.*, 1996; Milano, 1996; Ojeda, 1996 y Milano & Vigliano, en prensa.

Las especies se ordenaron en forma decreciente según el valor del Indice y se graficó la distribución de estos valores. El ordenamiento obtenido se comparó con las calificaciones realizadas por otros autores, dentro y fuera del país.

RESULTADOS

Las especies que fueron calificadas tienen un alto grado de endemismo que afecta a distintas categorías taxonómicas: 1 subfamilia, 1 género y 6 especies. Esta última cifra representa el 40% de las especies analizadas.

Entre las formas que exceden los límites de la Patagonia argentina, 7 especies (46.6%) son comunes con la contraparte chilena de la Provincia ictiogeográfica Patagónica. En este último país sólo dos de ellas, *Galaxias platei* y *Hatcheria macraei*, no se extralimitan de la Provincia citada; las restantes ingresan a la Provincia ictiogeográfica Chilena. En Argentina, 5 de las 15 especies estudiadas extienden su dominio a la Provincia Sud-andino cuyana de Ringuelet (1975); el ciprinodonte eurihalino *J.l. lineata* tiene una distribución mucho más amplia en el resto del país.

En la Tabla IV se presentan las especies con el valor de su Indice y el de cada una de las va-

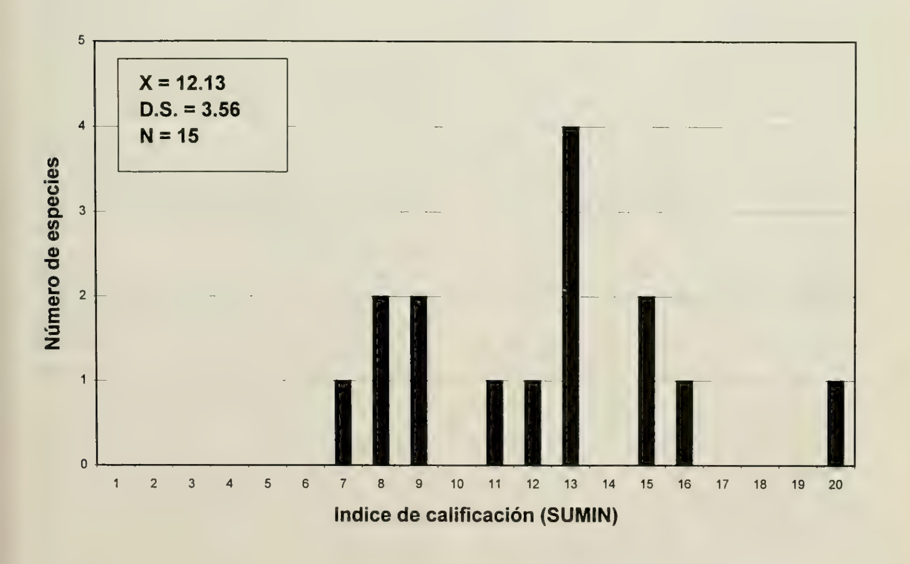


Figura 2. Distribución de los valores del Indice de calificación de los peces patagónicos argentinos.

riables. La distribución de frecuencias de los valores del Indice se muestra en la Figura 2. El valor máximo obtenido es 20 y el mínimo 7. Los estadísticos de distribución son Media = 12.13, Desvío estándar = 3.56 y Moda = 13.

Nueve especies (60%) obtuvieron valores del Indice mayores o iguales a la media y dos de éstas (13.33%) obtuvieron valores mayores o iguales a la media más un desvío estándar.

Los valores más altos del Indice corresponden a especies que calificaron con valores altos en las variables Distribución continental, Distribución nacional y Grado de protección.

Cinco especies se ponderaron con singularidades y siete muestran que sufren acciones extractivas de distinto grado. La falta de información afecta a la evaluación de la variable Potencial reproductivo de cinco especies y de la Amplitud trófica de una especie.

El 20% de las especies no tiene ningún tipo de protección efectiva, el 13.3% está protegido por 1 unidad de conservación, el 6.6% por 2 unidades de conservación y el 60% restante por 3 o más unidades de conservación. Estas últimas se encuentran dentro de los límites de los Parques y Reservas Nacionales.

Gymnocharacinus bergi, especie que encabeza el ordenamiento dado por este método, está categorizada como En Peligro por IUCN (1996).

Los valores del Indice se comparan con otras calificaciones en la Tabla V. De la comparación con Bertonatti y González (1992) y con Chébez (1994) para el territorio argentino, surge que:

- Las dos especies que según el Indice deben tener máxima prioridad (*G. bergi* y *D. mesembrinus*) son consideradas en riesgo por Chébez y sólo *G. bergi* por los otros autores.
- *Trichomycterus areolatus* no fue considerada por los otros autores al haber discrepancias respecto a su presencia en Argentina.
- *Percichthys altispinnis*, que según el método aplicado requiere atención especial, no fue considerada en situación de riesgo por las otras calificaciones.
-En el extremo inferior de la lista existe coincidencia con los autores citados sobre el estatus de tres especies que se consideran no amenazadas: *J.l. lineata*, *P. trucha* y *O. hatcheri*.

Comparando las calificaciones de las especies comunes a Chile y Argentina, dadas por el método aplicado y por evaluadores chilenos (Glade, 1993), se observa que hay coincidencia al considerar en riesgo de conservación al 43% de las mismas. Al analizar las discrepancias se destaca la alta prioridad de conservación que en el país vecino tienen *Percichthys trucha*, *Galaxias maculatus*, *Hatcheria macraei* y *Galaxias platei*.

DISCUSION

Los peces son estrictamente acuáticos y en este ámbito ocupan virtualmente todos los biótopos posibles. La diversidad de habitats y la complejidad de las interacciones pez-ambiente obligaron a considerar las variables biológicas del método con una óptica particular. Así, se modificaron las bases para calificar las variables Amplitud en el uso del hábitat, Amplitud en el uso del espacio vertical, Tamaño y Potencial reproductivo.

Respecto a la Amplitud en el uso del hábitat, más allá de considerar el carácter lótico o léntico del hidrobios, se tuvieron en cuenta las condiciones físicas y químicas que limitan la distribución de los peces *per se* y por su influencia sobre otros factores ecológicos. Para pautar la Amplitud en el uso del espacio vertical se reflexionó sobre las exigencias ambientales de los peces para desarrollar sus actividades vitales y perpetuarse. La distinción y la estratificación de ambientes se hizo en un sentido muy amplio y no tendrá seguramente aceptación unánime; no obstante, la propuesta hace posible contar con una orientación básica y explícita, que sirve a los fines de este trabajo.

Nueve de las especies localizadas en la Patagonia argentina están circunscriptas a la Subregión Austral de América del Sur y asumen, en su mayoría, la función de elementos indicadores de su fauna (Ringuelet, 1975). El carácter endémico y la distribución restringida de tal número de especies se refleja en los valores de las variables relativas a distribución, al aplicar el método y justifica *a priori* el conocimiento de su estado de conservación para su administración.

La ponderación de algunas variables puso en evidencia en primer término la restricción en el uso del espacio que estos peces necesitan para alimentarse y para reproducirse. Esta última actividad demostró el requerimiento generalizado de los adultos, en instancias previas al desove, de sitios

Tabla V. Comparación de los valores del Indice (SUMIN) con otras calificaciones.

La calificación de UICN fue tomada de IUCN (1996).

Los autores contrastados utilizaron la nomenclatura de IUCN vigente en el momento de la publicación:

EP= En Peligro; V= Vulnerable; R= Rara; I= Indeterminada; IC= Insuficientemente conocida.

En IUCN (1996): EN= En Peligro; DD= Datos Insuficientes.

*= Especies comunes con Chile.

ESPECIES	SUMIN	Bertonatti y González (1992)	Chébez (1994)	Glade (1993)	UICN (1996)
Gymnocharacinus bergi	20	EP	EP		EN
Diplomystes mesembrinus	16+?+?		R		
*Trichomycterus areolatus**	15+?			V	DD
Percichthys altispinnis	15+?				
*Aplochiton zebra**	13+?	V	V	V	
*Aplochiton taeniatus**	13	V	V	EP	
Dyplomystes viedmensis	13	R	R		
Percichthys vinciguerrai	13				
Percichthys colhuapiensis	12				
*Galaxias platei**	11	IC	I	V	
*Hatcheria macraei**	9+?	R	R	R	
Odontesthes hatcheri	9				
*Galaxias maculatus**	8	IC	I	V	
*Percichthys trucha**	8			V	
Jenynsia lineata lineata	7				

adecuados fundamentalmente para la incubación y el desarrollo de las crías, al cual responden con patrones de acción fijos especie-específicos (Baerends, 1971). En oposición, la adquisición de alimentos supone una conducta más flexible (Wootton, 1991) y se adecua a la oferta ocasional.

Los altos valores de la variable AUEVE alcanzados por casi todas las especies respondieron a la restricción impuesta por la reproducción. Esta situación se debe tener en cuenta ante acciones que impliquen alteración de los ambientes acuáticos someros, necesarios para el desarrollo de embriones, larvas y juveniles de peces, tal como lo señalaron Ubeda *et al.* (1994) en relación a la conservación de los anfibios.

Menos severa es la advertencia que surge de la variable Amplitud en el uso del hábitat, puesto que la mayoría de los peces analizados puede uti-

lizar dos o tres ambientes de los que se definieron en este trabajo.

Los valores intermedios de la variable Amplitud trófica se dieron como una constante; advierten sobre la tendencia de los distintos grupos a detentar nichos tróficos similares. Esto puede ligarse a la fragilidad de las especies, particularmente en sus primeros estadios.

Aunque ninguna de las especies se encuentra comercialmente amenazada en Argentina, la ponderación de las acciones extractivas se debe a la pesca deportiva que se practica en lugares donde la protección es moderada (vedas parciales) y permite la extracción de percas y pejerreyes. La variable Acciones extractivas evidencia que estos peces tienen mayor riesgo para su conservación que las dos especies, *G. maculatus* y *G. bergi*, que se ponderaron por la afición de los lugareños a su consumo.

Como singularidades, de acuerdo con la definición de la variable SING, se reconocieron el carácter relictual e insularizado en *G. bergi*, la dificultad para superar barreras ecológicas que limitan su distribución en *G. bergi*, *T. areolatus* y *D. mesembrinus*, la fidelidad al hábitat en *D. mesembrinus* y *D. viedmensis* y la coexistencia con peces ictiófagos introducidos en *A. taeniatus* y *A. zebra*. Esta última singularidad puede ser revisada a medida que se disponga de más información, puesto que la predación de los salmónidos podría afectar a un número mayor de peces autóctonos.

El valor del Indice de calificación que se obtuvo para cada especie representa su situación en Argentina. El ordenamiento de las especies basado en esta calificación orienta sobre su estado de conservación y facilita la toma de decisiones, a nivel nacional y/o regional, para llevar a cabo acciones de protección soportadas por una escala de prioridades. Esta es la mayor utilidad del Indice. El valor absoluto del Indice es significativo y adquiere relevancia para la Administración sólo si el conjunto faunístico con el que se trabajó es amplio. De no ser así, es interesante tomar como referencia los resultados de otras aplicaciones del método para el mismo u otro grupo de vertebrados a fin de tener una idea relativa del estado de conservación del conjunto analizado, tal como lo proponen Ubeda *et al.* (1994 a y b) y Grigera *et al.* (1996). Estos autores obtuvieron valores medios del Indice de 9.1 para aves, 11.4 para mamíferos y 13 para herpetozoos de un área patagónica argentina.

La priorización que se obtiene con la aplicación del método, en comparación con las categorizaciones efectuadas a nivel nacional, tiende a ubicar una mayor cantidad de especies fuera de una situación crítica de conservación. Esto, que podría ser interpretado como un defecto en la sensibilidad del método, vale la pena que se interprete como un atributo del mismo por cuanto logra la detección de especies que no deberían considerarse como prioritarias para la conservación, permitiendo, como lo sostuvo Christie (1984b), dirigir esfuerzos y recursos a la protección de especies más críticas. Asimismo, el método detectó que *P. altispinnis*, especie que no figura como prioritaria en los ordenamientos previos, según este Indice merecería una atención especial.

Si se comparan los resultados del Indice con la categorización realizada en Chile, se advierte que en este país la mayoría de las especies calificó en categorías de alto riesgo. Esto tiene dos connotaciones: una física y otra demográfica. Respecto a la primera, se están comparando áreas geográficas distintas: las condiciones climáticas y otros factores abióticos hacen pensar a Arratia *et al.* (1983) que es discutible la reunión de los sectores meridionales de Chile y Argentina en una misma provincia biogeográfica; en relación con la segunda, las características demográficas de Chile y Argentina difieren en el sector que nos interesa: la densidad de población en la Patagonia argentina es muy baja. El Indice prevé que algunas de sus variables pueden asumir valores distintos en el tiempo y en el espacio debido a factores extrínsecos a las especies, entre ellos la expansión humana. Este factor, juzgado importante para la sobrevivencia, proporciona una idea de la vulnerabilidad de las especies.

La especie que tuvo la calificación más alta con el método empleado, *G. bergi*, reside en la Meseta de Somuncurá (Río Negro) donde se la encuentra solamente en las nacientes del arroyo Valcheta, debido al carácter termal de éste (Menni & Gómez, 1995) y a los requerimientos térmicos de la especie (Ortubay *et al.*, 1997). Representa la distribución más austral de la familia Characidae en Argentina. Es un microendemismo y un relicto. La subfamilia Gymnocharacininae, el género y la especie son monotípicos. Christie (1984b) calificó al hábitat como frágil y propuso designar al curso superior del arroyo como santuario; Chébez (1986) resumió los antecedentes sobre gestiones para su protección y, convencido de la necesidad de con-

vertir el área en una reserva natural integral efectiva, instó a apelar a la categoría de Parque Nacional; la provincia de Río Negro elaboró un plan de manejo del área que prevé el aislamiento efectivo del hábitat de *G. bergi* respecto al de los salmónidos introducidos desde hace algunas décadas en el sistema (Wegrzyn *et al.*, 1992). En la actualidad tiene una protección nominal: está amparada relativamente por la provincia de Río Negro a través del Decreto N° 356/86 que declara a la Meseta de Somuncurá como Reserva Provincial (categoría de manejo VIII según el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas de Argentina). IUCN (1996) la incluye en la categoría En Peligro.

Diplomystes mesembrinus es una forma descubierta recientemente cuya categoría taxonómica está discutida. Obtuvo una ponderación muy alta (16+?+?) y podría incrementarla en la medida en que se complete su evaluación. Está localizada en aguas del río Senguer, de la cuenca de los lagos Colhué Huapi - Musters, en el sur de la provincia de Chubut; la cuenca históricamente tuvo vinculación con el río Chubut, donde se citan los últimos hallazgos (Gosztonyi, 1988). Está calificada como Rara por Chébez (1994). El conocimiento de su biología es nulo; sólo se cuenta con una somera descripción de su hábitat (Gosztonyi, *op.cit.*). La necesidad de que sea estudiada es obvia. Afortunadamente, esta inquietud estaría siendo atendida (Azpelicueta, com. pers.).

Trichomycterus areolatus tiene una distribución restringida en ambas vertientes andinas. Según Arratia *et al.* (1983) su hábitat en Argentina está mayoritariamente ocupado por *Hatcheria macraei*, con quien no se superpone. Estos autores observaron la presencia de poblaciones locales aisladas en diferentes localidades del macizo andino que, generalmente, correspondían a una cuenca endorreica o a un sector de un río que estaba separado del resto de la cuenca por fuertes barreras ecológicas. Arratia (1983) pudo confirmar la preferencia del hábitat de los tricomictéridos a nivel específico. Las opiniones sobre su distribución en el territorio argentino son controvertidas y es evidente la necesidad de estudiar esta especie. En Chile está listada como Vulnerable, con la recomendación de estudiarla en forma urgente. IUCN (1996) la califica como DD (Datos Insuficientes) porque carece de datos apropiados sobre su abundancia y su distribución. También son desconocidos sus parámetros de crecimiento y reproducción. Desde el punto de vista de su conservación, según el valor del Indice (15+?) esta especie debe tener alta prioridad.

Percichthys altispinnis, calificada con 15+?, es una de las especies restringidas a una sola cuenca (ríos Barrancas y Colorado). No ha sido considerada previamente como especie amenazada. Sería la única representante de la subfamilia Percichthyinae que se puede desplazar hasta aguas salobres (Arratia *et al.*, 1983). Se la cita en localidades distantes entre sí y con poca frecuencia; es muy escasa la información sobre su biología. Se le presta poca atención ya que no se le asigna valor económico ni despierta interés pesquero-deportivo (del Valle & Núñez, 1990). Entre los peligros que comprometen su supervivencia, los más evidentes son la contaminación de las aguas por derrames de petróleo y la alteración del hábitat por la construcción de represas. Según el valor estimado por el Indice es una especie a la cual debe prestarse atención.

Los aplochitónidos, *Diplomystes viedmensis*, *Percichthys vinciguerrai* y *P. colhuapiensis* son también peces que obtuvieron con el Indice valores iguales o algo mayores a la media y que, según el método, merecen atención especial.

Las especies de *Aplochiton* son elementos sudamericanos que en Argentina sólo están representados en la Patagonia, con una distribución muy restringida. Los autores contrastados las consideraron vulnerables. Su biología y ecología no ha sido estudiada en el país; en general, sólo se cuenta con citas de localidades y descripciones morfológicas. Los registros más recientes de *A. zebra* informan sobre la concentración de especímenes en áreas no inventariadas con anterioridad (Ortubay, com. pers.).

Diplomystes viedmensis, calificado con 13 puntos, reúne características tales como su carácter primitivo, su confinamiento a la Subregión Austral y el escaso número de ejemplares que se hallan ocasionalmente. Bertonatti y González (*op. cit.*) y Chébez (1994) lo incluyen en la categoría de especie Rara. Christie (1984a) lo registra como disperso y escaso en el área por él estudiada. Azpelicueta (1994) supone que los diplomístidos están representados en Argentina por pequeñas poblaciones y experimentan un proceso de retracción en las áreas afectadas por el hombre; en su opinión, *D. viedmensis* es una especie vulnerable. Para Macchi (com. pers.) su baja abundancia en lagos y embalses podría deberse a que la depredación por salmónidos actúa como una presión de selección nueva

en la evolución de la especie, dado que es el único de los peces autóctonos para el cual no existen registros de ingestas por parte de otros peces nativos. Desde 1994 la Administración de Parques Nacionales la lista como especie autóctona de valor especial, seleccionada por su importancia de conservación, para los Parques Nacionales Lanín, Nahuel Huapi, Puelo y Los Alerces (Administración de Parques Nacionales, 1994).

Percichthys vinciguerrai y *P. colhuapiensis*, estrictamente confinadas a la Patagonia argentina, aparentemente tienen poblaciones muy localizadas. Sufren, como todos los percíctidos, la presión antrópica a través de la pesca deportiva y de la modificación de sus habitats. El efecto más negativo tal vez se está llevando a cabo con la construcción de represas. Cussac (com. pers.) registró una mortandad masiva de percas en el río Collón Curá, aguas arriba del embalse Piedra del Aguila. En su opinión, la catástrofe habría obedecido a la falta de oxígeno provocada por la concentración de ejemplares que no encontraron otros lugares, fuera de ése, aptos para el desove, dada la inundación de los antiguos arroyos y la destrucción de los ambientes litorales por las fluctuaciones de nivel del embalse. Con anterioridad, Mac Donagh (1936) advirtió el efecto de los terraplenes en detrimento de las poblaciones de percas del Río Negro inferior.

La sistemática de los percíctidos no está resuelta y dificulta el análisis de las características biológicas y el manejo de cada especie (Ojeda, 1996; Cussac *et al.*, en prensa; López Arbarello, com. pers.). Ante la necesidad de realizar estudios ecológicos y monitoreos de la fauna íctica de los embalses patagónicos, se investiga hoy la validez de las especies establecidas. Es posible, entonces, que los valores de cada variable atribuidos a los percíctidos (y en consecuencia los del Indice) deban ser actualizados.

Hay bastante desconocimiento de la biología de las especies analizadas. Según lo observado, se recomienda el estudio particular de *Aplochiton* spp., *D. mesembrinus*, *P. altispinnis*, *T. areolatus* y *H. macraei*.

CONCLUSIONES

La aplicación a los peces del método de Reca *et al.* (1994) permitió confirmar su versatilidad y su aptitud para identificar rápidamente los factores de riesgo de las especies y la información faltante. Puede decirse que el método detecta especies que requieren atención especial y es válido para definir prioridades de conservación y/o para elaborar Libros Rojos de una manera objetiva, explícita y actualizable.

Los resultados de la calificación de los peces que habitan el sector oriental de la Provincia biogeográfica Patagónica, que surgen de la aplicación de este método, advierten que nueve especies (60%) merecen atención especial en Argentina: *Gymnocharacinus bergi*, *Diplomystes mesembrinus*, *Trichomycterus areolatus*, *Percichthys altispinnis*, *Aplochiton zebra*, *Aplochiton taeniatus*, *Diplomystes viedmensis*, *Percichthys vinciguerrai* y *Percichthys colhuapiensis*; las dos primeras revelan la situación más adversa y estarían reclamando ser atendidas con máxima prioridad.

De acuerdo a las prioridades de conservación, hay coincidencia parcial entre el ordenamiento que propone este trabajo y otros presentados en Argentina y en Chile, para las especies contrastadas. El análisis revela que existen diferencias metodológicas en la evaluación y que las especies viven situaciones particulares locales que conducen a sustentar opiniones distintas. Surge claramente la necesidad de alentar estudios científicos sobre las especies más amenazadas y su ambiente, y la de mantener el intercambio de información a nivel nacional e internacional.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las personas que contribuyeron con sus datos inéditos y/o proporcionaron parte del material bibliográfico utilizado en este trabajo, a los doctores D. Grigera y V.E. Cussac por la lectura del manuscrito y a ellos y a la Lic. S. Ortubay por su dedicación para discutir y enriquecer muchos de los conceptos que aquí se vierten. Asimismo agradecen a los revisores anónimos que hicieron llegar sus críticas y sugerencias.

El presente trabajo ha sido financiado por la Secretaría de Investigación de la Universidad Nacional del Comahue.

BIBLIOGRAFIA

ADMINISTRACION DE PARQUES NACIONALES. 1994. Resolución 180/94. Listas de Vertebrados de Valor Especial. Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales Patagónicos. Buenos Aires.

ALMIRON, A., M. AZPELICUETA, J. CASCIOTTA & A. LOPEZ CAZORLA. 1997. Ichthyogeographic boundary between the Brazilian and Austral Subregions in South America, Argentina. Biogeographica 73(1): 23-30.

ARRATIA, G. 1981. Géneros de peces de aguas continentales de Chile. Mus.Nac.Hist.Nat., Stgo, Chile, Publ.Ocas. N° 34, 108 pp.

ARRATIA, G. 1983. Preferencias de Hábitat de Peces Siluriformes de aguas continentales de Chile (Fam. Diplomystidae y Trichomycteridae). Studies on Neotropical Fauna and Environment 18(4):217-237.

ARRATIA, G. 1987. Description of the primitive family Diplomystidae (Siluriformes, Teleostei, Pisces): Morphology, Taxonomy and phylogenetic implications. Bonner Zoologische Monographien, Nr.24, Bonn, 120 pp.

ARRATIA, G. & S. MENU MARQUE. 1981. Revision of the Freshwater catfishes of the genus *Hatcheria* (Siluriformes, Trichomycteridae) with comentaries on Ecology and Biogeography. Zool.Anz. 207:88-111.

ARRATIA, G., M.B. PEÑAFORT & S. MENU MARQUE. 1983. Peces de la región sureste de los Andes y sus probables relaciones biogeográficas actuales. Deserta 7:48-107.

AZPELICUETA, M.M. 1994. Three East-Andean species of *Diplomystes* (Siluriformes: Diplomystidae). Ichthyol. Explor. Freshwaters 5(3):223-240.

AZPELICUETA, M., A. ALMIRON, A. LOPEZ CAZORLA & J. CASCIOTTA. 1996. Geographical distribution of *Galaxias maculatus* (Jenyns) (Pisces: Osmeriformes: Galaxiidae) in Patagonia. Biogeographica 72(4): 157-160.

BAERENDS, G.P. 1971. The ethological analysis of fish behavior. P.: 279-370. *In*: Hoar, W.S. & D.J. Randall (eds.) Fish Physiology. Vol. VI, Academic Press, New York.

BELLO, M.T., M.M. BUNGE & M. DE L. BAIZ. 1991. Alimentación natural del pejerrey (*Patagonina hatcheri*) introducido en la laguna Ñe-Luan, Río Negro. Biología Pesquera 20:13-19.

BERTONATTI, C. & F. GONZALEZ. 1992. Lista de Vertebrados argentinos amenazados de extinción. Fundación Vida Silvestre Argentina. Boletín Técnico N° 8, 32 pp.

BUNNELL, F.L. 1978. Constrains of small populations. P.: 265. *In*: Proceedings of a Working Meeting of the Deer Specialists Group of the Survival Services Commission. Threatened deer. IUCN/SSC Publications, Gland, Suiza.

BURKART, R. & L. DEL VALLE RUIZ. 1994. Las áreas naturales protegidas del país. Datos, historia y evaluación. Capítulo 2: 22-64. *In*: Administración de Parques Nacionales. El Sistema Nacional de Areas Protegidas de la Argentina. Diagnóstico de su patrimonio natural y su desarrollo institucional, Buenos Aires.

CAMPOS, H. 1969. Reproducción del *Aplochiton taeniatus* Jenyns. Bol. Mus. Hist. Nat., Chile, 29(13): 207-222.

CAMPOS, H. 1970. *Galaxias maculatus* Jenyns en Chile, con especial referencia a su reproducción. Bol.Mus.Hist.Nat., Chile, 31:5-20.

CAMPOS, H. 1973. Migration of *Galaxias maculatus* (Jenyns) (Galaxiidae, Pisces) in Valdivia Estuary, Chile. Hydrobiol. 43:301-312.

CERVELLINI, P.M., M.A. BATTINI & V.E. CUSSAC. 1993. Ontogenetic shifts in the diet of *Galaxias maculatus* (Galaxiidae) and *Odontesthes microlepidotus* (Atherinidae). Env. Biol. Fish. 36:283-290.

CUSSAC, V.E., P.M. CERVELLINI & M.A. BATTINI. 1992. Intralacustrine movements of *Galaxias maculatus* (Galaxiidae) and *Odontesthes microlepidotus* (Atherinidae) during their early life history. Env. Biol. Fish. 35: 141-148.

CUSSAC, V.E., D. RUZZANTE, S. WALDE, P.J. MACCHI, V. OJEDA, M.F. ALONSO & M.A. DENEGRI. Body shape variation of three species of *Percichthys* in relation to their coexistence in the Limay river basin, in Northern Patagonia. Env. Biol. Fish (In press).

CHEBEZ, J.C. 1986. Somuncurá, una isla en tierra firme. Rev. Vida Silvestre. FVSA 4(17):8-15.

CHEBEZ, J.C. 1994. Los que se van. Especies argentinas en peligro. Ed. Albatros, Buenos Aires, 604 pp.

CHRISTIE, M.I. 1984a. Inventario de la fauna de vertebrados del Parque Nacional Nahuel Huapi. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Bs. As. Zoología, 13(55): 523-534.

CHRISTIE, M.I. 1984b. Determinación de prioridades conservacionistas para la fauna de vertebrados patagónicos. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Bs. As., Zoología, 13(56):535-544.

DEL VALLE, A.E. & P. NUÑEZ. 1990. Los peces de la provincia de Neuquén. CEAN-JICA, Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, 86 pp.

DYER, B.S. 1993. A phylogenetic study of Atheriniform Fishes with a Systematic revision of the South American Silversides (Atherinomorpha, Atherinopsinae, Sorgentinini). Tesis Doct. Univ. Michigan, 596 pp.

FERRIZ, R.A. 1984. Alimentación del puyen, *Galaxias maculatus* (Jenyns), en el Río Limay, provincia de Neuquén. Physis (Bs.As.), Secc.B, 42(102): 29-32.

FERRIZ, R.A. 1987. Biología del puyen *Galaxias maculatus* (Jenyns) (Teleostomi, Galaxiidae) en un embalse norpatagónico. Ciclo de vida, ciclo gonadal y fecundidad. Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat., Bs. As., Hidrobiología 5:27-38.

FERRIZ, R.A. 1989. Alimentación de *Percichthys colhuapiensis* y *P. trucha* en el embalse Ramos Mexía, provincia de Neuquén, Argentina. Iheringia (69):109-116.

GLADE, A.A. (ed.). 1993. Libro Rojo de los vertebrados terrestres de Chile. Actas del Simposio Estado de Conservación de la fauna de vertebrados terrestres de Chile. 2da. edición. Santiago, Chile, 65 pp.

GOSZTONYI, A. 1974. Zoogeography of *Galaxias maculatus* in South America. Copeia 4:978-979.

GOSZTONYI, A. 1988. Peces del río Chubut inferior, Argentina. Physis, Bs. As., Secc.B, 46(110): 41-50.

GRIGERA, D., C. UBEDA & A. RECA. 1996. Estado de conservación de las aves del Parque y Reserva

Nacional Nahuel Huapi. Hornero 14:1-13.

Guerrero, C.A. 1989. Demografía y dinámica de la población de la perca de boca grande *Percichthys colhuapiensis* del embalse Ezequiel Ramos Mexía. Tesis Doct. Cs. Biol. Univ. Buenos Aires, 201 pp.

Guerrero, C.A. 1991. Crecimiento de la perca de boca chica (*Percichthys trucha*) en cuatro ambientes lénticos patagónicos (Argentina). *In*: Vila, I. (Ed.). Trabajos presentados al Segundo Taller Internacional sobre Ecología y Manejo de Peces en Lagos y Embalses. Santiago, Chile, 28 set. - 3 oct. 1987. COPESCAL. DOC. TEC. 9, 196 pp.

IUCN. 1996. 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland, 368 pp + 10 annexes.

Lopez, H.L., R.C. Menni & A.M. Miquelarena. 1987. Lista de los peces de agua dulce de la Argentina. Biología Acuática N° 12, La Plata, 50 pp.

Mac Donagh, E.J. 1936. Sobre peces del territorio del Río Negro. Notas Mus. La Plata. Secc. Zool. 1(3):409-422.

Mac Donagh, E.J. 1950. Las razas de percas o truchas criollas (*Percichthys*) y su valor para la repoblación pesquera. Rev.Mus. La Plata (n.s.) Secc. Zool. 4(29):71-170.

Mac Donagh, E.J. 1953. Las truchas criollas. An.Mus. Nahuel Huapi 3(1953):89-104.

Mac Donagh, E.J. 1955. Las truchas criollas (*Percichthys*) del lago Colhué Huapí (Comodoro Rivadavia) y el problema de la especie. Rev.Mus. La Plata (n.s.) Secc. Zool. 6(45):297-329.

Mac Donagh, E.J. & A.L. Thormählen. 1945. Las especies de truchas criollas. Rev.Mus. La Plata (n.s.) Secc. Zool. 4(27):139-193.

Macchi, P.J. 1991. Ecología trófica de los peces autóctonos del lago Moreno (Brazo Morenito). Tesis Lic. Cs. Biol., Universidad del Comahue, 106 pp.

McDowall, R.M. 1971a. The galaxiid fishes of South America. Zool. J. Limm. Soc. 50(1): 33-73.

McDowall, R.M. 1971b. Fishes of the Family Aplochitonidae. J. Roy. Soc. New Zealand, 1(1): 31-52.

Menni, R.C. & S.E. Gomez. 1995. On the habitat and isolation of *Gymnocharacinus bergi* (Osteichthyes: Characidae). Env. Biol. Fish. 42:15-23.

Milano, D. 1996. Reproducción de la perca de boca chica *Percichthys trucha* (Cuvier y Valenciennes, 1840) del lago Moreno. Tesis Lic. Cs. Biol., Universidad del Comahue, 54 pp.

Milano, D. & P.H. Vigliano. Nuevos registros de *Galaxias platei* Steindachner, 1898 en lagos andinos-patagónicos (Galaxiidae, Teleostei). Neotropica (en prensa).

Miquelarena, A.M. & R.H. Aramburu. 1983. Osteología y lepidología de *Gymnocharacinus bergi* (Pisces Characidae). Limnobios 2(7):491-512.

Ojeda, V.S. 1996. Diversidad morfológica en especies del género *Percichthys* (Girard, 1854) en la cuenca del río Limay. Tesis Lic. Cs. Biol., Universidad del Comahue, 75 pp.

Ortubay, S. & D. Wegrzyn. 1991. Fecundación artificial y desarrollo embrionario de *Galaxias platei* Steindachner (Salmoniformes, Galaxiidae). Medio Ambiente 11(2):84-89.

Ortubay, S., S. Gomez & V. Cussac. 1994. Determinación de las temperaturas letales máximas de *Gymnocharacinus bergi* (Pisces, Characidae). Tankay 1:256-258.

Ortubay, S.G., S.E. Gomez & V.E. Cussac. 1997. Lethal temperatures of a Neotropical fish relic in Patagonia, the scale-less characinid *Gymnocharacinus bergi*. Env. Biol. Fish. 49: 341-350.

Pollard, D.A. 1971. The Biology of a Landlocked form of the normally catadromous salmoniform fish *Galaxias maculatus* (Jenyns). I. Life cycle and origin. Aust.J.mar.Freshwat.Res. 22:91-123.

Reca, A., C. Ubeda & D. Grigera. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un índice para su evaluación. Mastozoología Neotropical 1(1): 17-28.

Ringuelet, R.A. 1965. Diferenciación geográfica del "Otuno" *Diplomystes viedmensis* Mac Donagh, 1931 (Pisces, Siluriformes). Physis 25(69): 89-92.

Ringuelet, R.A. 1975. Zoogeografía y Ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. Ecosur 2(3):1-122.

Ringuelet, R.A. 1982. Una nueva subespecie del bagre patagónico *Diplomystes viedmensis* Mac Donagh, 1931 en el río Senguer (Chubut, Argentina). Limnobios 2(5): 349-351.

Ringuelet, R.A., R.H. Aramburu & A.A. de Aramburu. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Com.Inv.Cient. La Plata, Prov. Bs. As., 602 pp.

Secretaria de Agricultura y Ganaderia. 1983. Resolución 144/83. Anexo I. Boletín Oficial 8/4 y 2/5/83, Buenos Aires: 35-65.

Siccardi, E.M. 1955. La reproducción de los Cyprinodontiformes. Ichthys 1(4):137-144.

Ubeda, C.A., D. Grigera & A. Reca. 1994a. Conservación de la fauna de tetrápodos. II. Estado de conservación de los mamíferos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. Mastozoología Neotropical 1(1):29-44.

Ubeda, C.A., D. Grigera & A. Reca. 1994b. Estado de conservación de la herpetofauna del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. Cuadernos de Herpetología 8(1): 155-163.

Ubeda C. & D. Grigera (eds.). 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano & Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre, Buenos Aires, 95 pp.

Wegrzyn, D., C. Ubeda, S. Ortubay, M.I. Gil & L. Curtolo. 1992. Plan de Manejo de la Cuenca del arroyo Valcheta. Parte 1. El Recurso Ictico. Dirección de Pesca, Subsecretaría de Recursos Naturales, Ministerio de Economía de Río Negro, 66 pp.

Wootton, R.J. 1991. Ecology of Teleost Fishes. Chapman y Hall. London-New York, 404 pp.

Gayana Zool. 62(1): 61-63, 1998. ISSN 0016-531X

DESCRIPCION DE UNA QUINTA ESPECIE NUEVA PARA CHILE DEL GENERO *MASTOGENIUS* SOLIER: *M. LIZALERIAE* N. SP. (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE)

DESCRIPTION OF A FIFTH NEW SPECIES FROM CHILE OF THE GENUS MASTOGENIUS *SOLIER:* M. LIZALERIAE *N. SP. (COLEOPTERA: BUPRESTIDAE)*

Tomás Moore R.*

RESUMEN

Descripción de una nueva especie del género *Mastogenius* Solier para Chile: *M. lizaleriae* n.sp. Además se entrega una clave de identificación de las especies chilenas.

Palabras claves: Buprestidae, *Mastogenius*, Bupréstidos de Chile.

ABSTRACT

The author describes a new taxa of genus *Mastogenius* Solier for Chile. *M. lizaleriae* n. sp., giving a key for the chilean species.

Keywords: Buprestidae, *Mastogenius*, Bupréstidos de Chile.

Mastogenius lizaleriae n. sp.

Diagnosis (Holotipo ♂): Cuerpo negro brillante, con pilosidad blanca muy corta en los élitros y algo más notoria en el pronoto; de menor tamaño que las especies *M. parallelus* Solier y *M. sulcicollis* Phil. & Phil., teniendo caracteres similares de ambas especies citadas anteriormente: Del primero, la forma del pronoto y foseta circular en la frente. Del segundo, la escultura subrugosa del pronoto. (Fig. 1).

Cabeza: Negra brillante, suavemente impresa en la frente, dando el aspecto de aplanada; escasa pubescencia, erecta y blanca; ojos moderadamente salientes, con márgenes internos levemente curvos, subparalelos; puntuación de la frente rala y con notoria microescultura poligonal; labro escotado en curva; antenas negras brillantes, alcanzando la base pronotal; escapo abultado; antenitos tercero alargado; cuarto triangular; 5° a 11° lobulados, subtriangulares y con larga pilosidad blanca.

*Pirineos de Aragón II, casa 61, Curicó, Chile.

Pronoto: Marcadamente cuadrangular, especialmente en la mitad posterior; lado anterior y basal subparalelos, así como los laterales que terminan en ángulo recto en la base, nunca estrechados y sin dejar visible las notopleuras. Zona látero-anterior curvada hacia abajo; escultura alisada subescamosa, con pubescencia blanca rala y corta.

Escutelo: Negro brillante, triangular tipo isósceles.

Elitros: Negro brillante como si estuvieran barnizados; escultura de puntos aislados semiborrados; superficie irregular; pubescencia corta y rala; ápice truncado en leve curva.

Faz inferior: Negra, brillante, con pilosidad blanca.

Edeago: Corto, parámeros de lados externos subrectos formando un fuerte ángulo poco después de la mitad; zona látero-anterior de los parámetros truncados oblicuamente hacia adentro, formando una pequeña saliencia externa; pene largo de puntarroma y con una suave cintura en la zona media. (Fig. 2).

Variabilidad: Especie muy estable en su brillo y color. Su tamaño varía entre 2,0 y 2,5 mm de largo.

CARACTERES SEXUALES SECUNDARIOS:

(♂) Lados pronotales subrectos y subparalelos, especialmente en la mitad posterior. Antenas con 3er. artejo alargado y subcilíndrico. Antenitos lobulados 1,5 veces más largos que anchos, a veces, un poco más largos que anchos. Apice elitral truncado rectamente o en curva muy suave.

(♀): Lados pronotales en suave curva, más notorio en la mitad anterior. Antenas con artejos lobulados tan largos como anchos; 3er. antenito subcilíndrico, más corto que el segundo; ápice elitral trunctado redondeadamente.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Precordillera de Chillán, VIII Región, en la zona de Piedras Comadres (37° Lat. Sur).

MATERIAL ESTUDIADO (19♂♂ + 7♀♀):

Piedras Comadres, Chillán, VIIIª Región, 9,10/XII/1997: Holotipo (♂) depositado en la colección del autor; Alotipo en colección del Sr. Sergio Roitman. 18 Paratipos misma localidad y fecha: 4 en colección del autor, 8 en colección del Sr. Sergio Roitman, 3 en colección del Sr. V. Manuel Diéguez y 2 paratipos depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

4 Paratipos, misma localidad, 13/I/1995: dos en la colección del autor y dos en la colección del Sr. Sergio Roitman.

El 86% del material de la serie tipo fue colectado sobre Roble (*Nothofagus obliqua*), siendo encontrados sobre Palo Negro (*Lomatia* sp.), los 4 ejemplares del 13/I/1995.

ETIMOLOGIA: Especie dedicada a la familia del Sr. Sergio Roitman: Su esposa Elizabeth y sus hijas Alexandra y Erika.

COMENTARIO FINAL

Estimamos conveniente destacar que, junto con los ejemplares de la nueva especie colectados en Roble, se encontró en la misma oportunidad y árbol, un *M. parallelus* Solier y 7 ejemplares de *M. sulcicollis* Phil. & Phil.

CLAVE GENERAL DE IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES CHILENAS DEL GENERO *MASTOGENIUS* SOLIER

1(2) - Pronoto más estrecho que la base elitral: especies glabras............2
- Pronoto tan ancho en su base como los élitros. Especies notoriamente peludas[1] superiormente............3

2(1) - Pronoto más largo que ancho, liso y sin hoyuelos discales............***laevifrons*** Germ. & Kerr.
- Pronoto nunca más largo que ancho y con dos hoyuelos discales sobre el disco de la mitad anterior............***barrigai*** Moore

3(1) - Pronoto de lados rectos y paralelos, sin estrecharse en la base. Tamaño pequeño (2 a 2,5 mm de largo); antenas que no sobrepasan la base pronotal; ápice elitral truncado redondeadamente; superficie superior brillante como barnizada y con pilosidad poco destacada............***lizaleriae*** n.sp.
- Pronoto estrechado en la base para recibir los élitros; tamaño mayor: (3 a 4 mm de largo); antenas sobrepasan la base pronotal; superficie superior subbrillante y con pilosidad blanca fuerte y corta; ápice elitral truncado rectamente............4

4(3) - Frente con profunda foseta mediana. Antenas del macho sobrepasan la base pronotal con 2 artejos apicales. Pronoto estrechado en suave curva, teniendo su máxima anchura sobre el tercio posterior; quillas notopleurales invisibles por encima; surco mediano longitudinal más o menos entero; escultura gruesa formando arrugas escamosas............***sulcicollis*** Philippi & Philippi

Frente aplanada con una pequeña foseta poco profunda. Antenas del macho sobrepasan la base pronotal con un artejo. Pronoto estrechado hacia atrás, teniendo su máxima anchura sobre el tercio anterior; quillas notopleurales visibles por encima en el cuarto basal de los costados; disco sin surco mediano; escultura regular formada por puntos aislados............***parallelus*** Solier

[1]Se considera "notoriamente peluda" una especie cuya pilosidad sea visible fácilmente, sin necesidad de grandes aumentos.

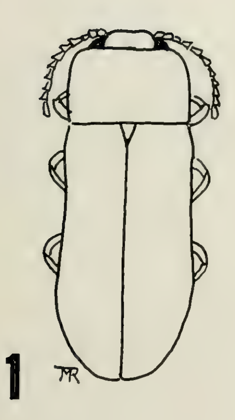
LITERATURA CONSULTADA

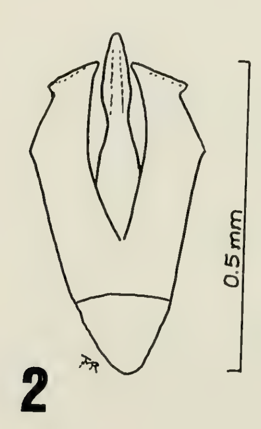
Cobos, A. 1956. 6ª Nota sobre Bupréstidos Neotropicales. Los *Mastogenius* Solier de Sudamérica. Rev. Bras. Ent., 5: 203-218.

Cobos, A. 1981. Estudios sobre la familia Mastogeninae. Bol. Rev. Ent. Venez., 1(6): 71-86.

Moore, T. 1985. Aporte al conocimiento de los Bupréstidos de Chile (Coleoptera: Buprestidae). Rev. Chilena Ent., 12: 113-139.

Moore, T. 1994. Un nuevo *Mastogenius* para Chile. (Coleoptera: Buprestidae). Rev. Chilena Ent., 21: 121-123.





Figuras 1-2: *Mastogenius lizaleriae* n. sp. 1, Silueta holotipo ♂; 2, edeago, vista dorsal.

Gayana Zool. 62(1):65-67, 1998. ISSN 0016-531X

ESPECIES GEMELAS Y CRIPTICAS DE MARIPOSAS NOCTUIDAS ANDINO-PATAGONICAS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

SIBLING AND CRYPTIC SPECIES OF ANDEAN-PATAGONIAN NOCTUID MOTHS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Andrés O. Angulo* y Tania S. Olivares*

RESUMEN

Se evalúa las especies gemelas *Paraeuxoa meditata* (Koehler) - *Paraeuxoa lineifera* (Blanchard) y las especies crípticas *Strigania lithophilus* (Butler) - *Paraeuxoa meditata* (Koehler) y *Lasiestra plumbica* Koehler - *Euxoamorpha molibdoida* (Staudinger) de la subregión andino-patagónica; se hace algunos alcances acerca de su fondo genético.

PALABRAS CLAVES: Lepidoptera, Noctuidae, Especies gemelas y crípticas, Subregión andino-patagónica.

ABSTRACT

Sibling species *Paraeuxoa meditata* (Koehler) and *Paraeuxoa lineifera* (Blanchard) and cryptic species *Strigania lithophilus* (Butler) - *Paraeuxoa meditata* (Koehler); *Lasiestra plumbica* Koehler - *Euxoamorpha molibdoida* (Staudinger) from andean-patagonian subregion are evaluated; some accounts about its genetic background are discussed too.

KEYWORDS: Lepidoptera, Noctuidae, Sibling and cryptic species, Andean-patagonian subregion.

INTRODUCCION

Los casos de especies que se asemejan exteriormente, sean éstas del mismo género (especies gemelas) o de distinto género o aun de diferente subfamilia (especies crípticas), son una buena expresión de diversos fenómenos biológicos evolutivos.

El uso del término "especies gemelas" -aquí adoptado- se basa en lo expresado por Mayr en 1942: "El término especies gemelas está limitado a especies que son similares tanto como son los mellizos o quintillizos", es decir existe de fondo un concepto de herencia común; en cambio el término "especies crípticas" lleva consigo la condición de que las especies deben pertenecer a taxa separados.

La explicación de los casos de especies gemelas es difícil y aventurada, y cuando se trata de especies crípticas es doblemente difícil establecer una explicación satisfactoria.

Durante el transcurso de más de 20 años de estudio en los lepidópteros nóctuidos, especialmente de la subregión andino-patagónica, se ha detectado algunos casos de especies gemelas y crípticas; es así que dentro de los estudios realizados aparecen cada vez pares o más número de especies similares; esto se ha mostrado altamente probable cuando se trata de especies que viven en el extremo sur de América del Sur. Así en la Patagonia se encuentran algunas especies de mariposas nóctuidas, las cuales se hace imposible distinguir externamente, lo que conlleva a identificaciones erradas, ya que poseen el mismo hábito; sólo al hacer las preparaciones de genitalia, es posible identificarlas correctamente. Estos, evidentemente, se tratan de casos de especies gemelas y también de especies crípticas.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó material de lepidópteros pertenecientes al Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (UCCC). Luego se utilizaron los métodos corrientes de estudio e identificación de los ejemplares, i.e. preparación de genitalia, utili-

*Departamento de Zoología, Universidad de Concepción. Casilla 160-C, Concepción. Chile. S.A. Correo electrónico: aangulo@udec.cl - tolivare@udec.cl

zación de claves dicotómicas de reconocimiento de especies de nóctuidos chilenos.

RESULTADOS

Hemos encontrado las siguientes situaciones:

ESPECIES GEMELAS:

Paraeuxoa meditata Koehler (Noctuinae) (Fig. 2). MATERIAL EXAMINADO: 9 machos (Angulo, 1990). CHILE: Tres Puentes, Pto. Natales. ARGENTINA: Fitz Roy, 400 m, S. Cruz.

Paraeuxoa lineifera (Blanchard) (Noctuinae) (Fig. 4). MATERIAL EXAMINADO: 2 machos, 1 hembra (Angulo, 1990). CHILE: Termas Río Blanco (Magallanes). ARGENTINA: Cordón Chapelco, Neuquén.

ESPECIES CRIPTICAS:

PRIMER PAR:

Strigania lithophilus (Butler) (Hadeninae) (Figs. 1 y 3). MATERIAL EXAMINADO: 3 machos. CHILE: Iquique, Pto. Natales.

Paraeuxoa meditata Koehler (Noctuinae) (Fig. 2). MATERIAL EXAMINADO: 9 machos (Angulo, 1990). CHILE: Tres Puentes, Pto. Natales. ARGENTINA: Fitz Roy, 400 m, S. Cruz.

En estas tres especies el modelo de coloración y adorno de las alas anteriores es idéntico, ya que ambas presentan el color de fondo castaño oscuro y sobre él un diseño de líneas y franjas castaño claras a blanquizcas. Las alas posteriores son uniformemente castaño oscuro a castaño claro, sin dibujos.

El tamaño de estas tres especies es similar, su envergadura alar es de *ca.* 30.00 cm.

SEGUNDO PAR:

Lasiestra plumbica Koehler (Hadeninae) (Figs. 5 y 7). MATERIAL EXAMINADO: 3 machos, 3 hembras. CHILE: Tres Puentes (Magallanes).

Euxoamorpha molibdoida (Staudinger) (Noctuinae) (Figs. 6 y 8). MATERIAL EXAMINADO: 22 machos y 1 hembra (Angulo *et al.*, 1987). CHILE: Pto. Natales, Pta. Arenas, Río Tres Brazos, Chaitén (Magallanes).

Estas dos especies poseen las alas anteriores uniformemente oscuras a negruzcas y el par posterior castaño claro a oscuro. Su tamaño es de ca. de 30.00 cm de envergadura alar.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La aparición de especies gemelas y crípticas parece tener la siguiente explicación: en las especies gemelas se puede comprender que el parentesco de ellas las haga reaccionar fenotípicamente de manera similar ante la presión ambiental o presión de selección ("norma de reacción" del genotipo); en cambio para las especies crípticas es menos comprensible que un aparente pool génico diferente presente en norma de reacción tan similar, ante la presión de selección.

Es posible que éstos sean casos de mimetismo mülleriano, en que ambas comparten los estragos de los depredadores, comportándose la suma de las dos o más especies, como si fuera una sola especie con grandes poblaciones exitosas.

Otra probable explicación de la ventaja que alcanzan las especies involucradas puede ser el homocromismo que establecen, sea con los sustratos uniformemente oscuros de naturaleza rocosa o al suelo o sustratos más variegados.

Cualquiera que sea el caso ya sea de mimetismo u homocromismo, las especies que están integradas a este fenómeno de similaridad externa poseían ya en su pool génico la posibilidad de presentar en cada generación el fenotipo alar actualmente predominante, el cual debe tener una condición de aptitud sumamente alta para las especies.

BIBLIOGRAFIA

ANGULO, A.O. 1990. *Paraeuxoa* Forbes, 1933 versus *Caphornia* Koehler, 1958 (Lepidoptera: Noctuidae): sinonimia de dos géneros andino-patagónicos. Rev. Chilena Ent. 18: 13-17.

ANGULO, A.O. 1993. *Boursinidiini* nueva tribu de lepidópteros nóctuidos de los bosques patagónicos subantárticos (Lepidoptera, Glossata, Noctuidae, Noctuinae). Rev. Per. Ent. 34: 57-60.

ANGULO, A.O. 1998. Revisión, filogenia y clasificación de los géneros de noctuinae australes (andino-patagónicos) sudamericanos (Lepidoptera: Glossata: Noctuidae: Noctuinae). Gayana Zool. 62(1) (en prensa).

ANGULO, A.O., C. JANA-SAENZ Y L.E. PARRA. 1987. *Euxoamorpha* Franclemont, 1950. Género monotípico de mariposas nocturnas: ¿mito o realidad? Gayana Zool. 51(1-4): 65-95.

ANGULO, A.O. Y T.S. OLIVARES. 1989. *Austrandesiini*: nueva tribu de Noctuinae australes americanos (Lepidoptera: Ditrysia: Noctuinae). Rev. Per. Ent. 32: 84-86.

JANA-SAENZ, C. 1989. Estudio crítico del género austral

Caphornia Koehler, 1958 (Lepidoptera: Noctuidae). Gayana Zool. 53(3): 77-111.
KOEHLER, P. 1959. Nuevas Noctuidae argentinas (Lepidoptera, Hadeninae). Neotropica. 5(17): 36-38.
MAYR, E. 1942. Systematics and the origin of species. Columbia Univ. Press. 334 pp.



FIGURA 1. *Strigania lithophilus* (Butler) (Pto. Natales, Magallanes-Chile). FIGURA 2. *Paraeuxoa meditata* Koehler (Tres Puentes, Magallanes-Chile). FIGURA 3. *Strigania lithophilus* (Butler) (Pto. Natales, Magallanes-Chile). FIGURA 4. *Paraeuxoa lineifera* (Blanchard) (Termas Río Blanco-Prov. Malleco-Chile). FIGURA 5. *Lasiestra plumbica* Koehler (Tres Puentes, Magallanes-Chile). FIGURA 6. *Euxoamorpha molibdoida* (Staudinger) (Pta. Arenas-Chile). FIGURA 7. *Lasiestra plumbica* Koehler (Tres Puentes, Magallanes-Chile). FIGURA 8. *Euxoamorpha molibdoida* (Staudinger) (Chaitén-Chile).

Gayana Zool. 62(1): 69-73, 1998. ISSN 0016-531X

LA ADICION DE SEGMENTOS EN *APORRECTODEA TRAPEZOIDES* (DUGES, 1828) (OLIGOCHAETA, LUMBRICIDAE)

THE ADDITION OF SEGMENTS IN APORRECTODEA TRAPEZOIDES *(DUGES, 1828) (OLIGOCHAETA, LUMBRICIDAE)*

Catalina C. de Mischis*

RESUMEN

Se describe las observaciones efectuadas durante dieciséis meses sobre lombrices de tierra cliteladas *Aporrectodea trapezoides*. Fueron mantenidos en laboratorio 76 individuos, el 27,63% de los mismos adicionaron segmentos durante el estado de diapausa en un periodo determinado del año (octubre-diciembre) meses cálidos en el Hemisferio Sur, no observándose este fenómeno en otros meses.

PALABRAS CLAVES: Lombrices de tierra, *Aporrectodea trapezoides*, neosegmentos, diapausa estival.

ABSTRACT

The present research work describes the observations carried on during sixteen months on clitellate worms of species *Aporrectodea trapezoides*. Out of the 76 ones kept in laboratory, it could be proved that the 27,63% added posterior segments. This addition was made in the course of the summer diapause in an specific period of the year (October-December) warm months in South Hemisfere, not being observed in other periods.

KEYWORDS: Earthworms, *Aporrectodea trapezoides*, neosegments, estival diapause.

INTRODUCCION

Se ha observado en diferentes especies de lombrices de tierra jóvenes y adultas que la adición postembrionaria de segmentos posteriores puede ocurrir de dos maneras: por un fenómeno regenerativo causado por una lesión caudal seguido frecuentemente de una formación hipernumérica, o bien, de otro modo, deberse a una retoma de crecimiento con formación de nuevos metámeros sin amputación posterior.

Varios estudios realizados hablan a favor de una formación de neosegmentos sin amputación caudal, restringida, según la especie, a una determinada época del año.

Desde los estudios de Abeloos y Avel (1928) se conoce que en *Allolobophora terrestris* (Sav) la formación de segmentos posteriores no ha sido observada fuera de la diapausa. Sun y Pratt (1931) comunicaron que en *Eisenia foetida* (Sav), en promedio, la cantidad de segmentos era la misma en lombrices recién eclosionadas y adultas, por lo tanto, llegan a la conclusión de que estas lombrices de tierra no crecen mediante la adición de nuevos segmentos. Esto, sin embargo, fue rebatido por Gates (1948), quien estudió bajo condiciones de laboratorio la especie oriental *Perionyx sansibaricus* Michaelsen, y encontró que, exceptuando los gusanos amputados, todos los especímenes, tanto juveniles, presexuales, clitelados o postsexuales, tenían una región de crecimiento con segmentos rudimentarios más o menos diferenciados para convertirse en metámeros. De acuerdo a esto último la formación de nuevos segmentos sin amputación caudal parece ocurrir durante el crecimiento postembrionario.

Moment (1953), coincidiendo con Sun y Pratt (1931), señala que la media en el número de segmentos y la desviación estándard en lombrices recién eclosionadas y adultas de *Eisenia foetida* no mostraban diferencias significativas y afirma que en individuos de esta especie, al menos, el número definitivo de segmentos en el

*Cátedra Diversidad Animal I. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Avda. Vélez Sarsfield 299. 5000 Córdoba, Argentina.

adulto es alcanzado en el momento de la eclosión y no en el crecimiento postembrionario.

Omodeo (1962), refiriéndose a *Allolobophora caliginosa*, comenta: "Todos los individuos en pubertad y adultos presentan en la región caudal un cierto número de nuevos segmentos, éstos han sido producidos por un fenómeno similar a la regeneración del extremo posterior pero no después de una amputación".

De manera similar, Vedovini (1968, 1969) afirma que los nuevos segmentos posteriores observados en cuatro especies (*Eophila dollfusi* Tétry; *E. dugesi* Rosa; *E. sanaryensis* Tétry y *Allolobophora caliginosa* (Sav) f. *typica*) no son debidos a una amputación caudal sino que representan una retoma del crecimiento en el curso de la diapausa estival. En forma coincidente, Saussey (1971) demuestra mediante un estudio experimental sobre *Allolobophora terrestris* (Sav) f. *typica* cuidadas en laboratorio que de 27 individuos con dos meses de edad exentos de lesión caudal, cuatro retomaron el crecimiento en el curso de la diapausa estival (mayo-julio).

Todas estas observaciones sobre diferentes especies de lombrices de tierra, además de varias evidencias que hablan a favor de una neoformación de segmentos caudales no como resultado de un proceso regenerativo, ha llevado a realizar este estudio sobre el lumbricido *Aporrectodea trapezoides* (Dugès, 1828). Esta especie es originaria del Hemisferio Norte (Sudeste de Europa y Sudoeste de Asia) y está ampliamente distribuida por toda la provincia de Córdoba (Mischis, 1991). El objetivo de este estudio fue determinar si hay neoformación de segmentos en individuos adultos, en qué porcentaje se produce esta adición, en qué meses del año ocurre y cuánto tiempo demanda este fenómeno.

MATERIALES Y METODOS

Los especímenes empleados en este estudio provenían de ejemplares criados en laboratorio. En el mes de julio se seleccionaron 90 lombrices cliteladas de cuatro meses de edad, cuyo número de segmentos oscilaba en un rango 55-160. Se evitó incluir individuos lastimados o despigmentados en zona caudal o bien sospechados de estar en proceso regenerativo. Los gusanos fueron narcotizados, adicionándole al agua que los contenía gota a gota de alcohol etílico diluido al 10%. La permanencia en este anestésico fue hasta la relajación total de los individuos, en este estado se contaron los segmentos, luego se los retiró de este líquido para que se tornaran nuevamente activos. Posteriormente los ejemplares se colocaron en cajas plásticas de 10cm de largo por 6,5cm de ancho y 8cm de alto, éstas se llenaron con tierra del lugar, donde previamente se mantuvieron. Este medio fué esterilizado en estufa y luego tamizado. El volumen de tierra de cada caja fue de 160gr y este sustrato se humedeció con agua corriente aireada. Acondicionados los individuos, los recipientes se cubrieron con polietileno.

Las cajas fueron revisadas semanalmente bajo estereomicroscopio, si el sustrato estaba digerido y había moldes de materia fecal se renovaba, de lo contrario, a la semana siguiente se reemplazaba por tierra húmeda.

RESULTADOS

En el mes de septiembre del mismo año se observó que muchos individuos estaban inactivos, no había galerías, la tierra aparecía sin digerir y la desaparición de los caracteres sexuales somáticos era total. Al poco tiempo (comienzo de octubre) varios gusanos habían fabricado una celda más o menos cementada y permanecían arrollados en su interior. Con sumo cuidado bajo estereomicroscopio y con luz natural se podía apreciar en la región caudal un brote despigmentado. Posteriores observaciones permitieron comprobar que este brote crecía y aunque era una cadena muy delgada era posible contar los segmentos. Al comienzo esta cadena delgada estaba totalmente despigmentada. (Fig. 1)

Este periodo de reposo y neoformación llegó hasta fin de noviembre y principio de diciembre del mismo año, posteriormente las lombrices abandonaron la celda y entraron en actividad.

Se inició esta experiencia con 90 ejemplares. El número de muertos fue de 14 individuos (15,5%), de los cuales, cinco casos debido a descuido personal (escape) y el resto a causas no determinadas. De las 76 lombrices mantenidas hasta comienzo de diciembre, 21 individuos adicionaron segmentos (27,63%). Estos resultados son similares a los obtenidos por Saussey (1971) para *Allolobophora caliginosa* f. *typica* y son coincidentes

con los de Vedovini (1968, 1969), donde en cuatro especies de lumbricidos ocurrió neoformación de segmentos en la diapausa estival.

El número de segmentos de *Aporrectodea trapezoides* varía entre 132-159 (Gates, 1972:13); 85-170 (Mischis, 1991: 212); 93-169 (Reynolds, 1977: 46). En los individuos en estudio la neoformación de segmentos fue observada en individuos con menos de 115 segmentos, lo que estaría indicando que en el desarrollo postembrionario tienden a alcanzar el número cercano a la media +-130 segmentos según los autores mencionados.

La figura 2 muestra en un histograma el número de segmentos que mostraban las lombrices antes y después de la adición de metámeros. La traducción gráfica ilustra la diferencia, el histograma referido a *A. trapezoides* luego de la adición de segmentos está desplazado hacia la derecha.

CONCLUSIONES

De estas observaciones surge que los individuos de la especie en estudio adicionaron segmentos en un periodo determinado del año que fue entre octubre y diciembre, siendo equivalente a las observaciones realizadas por los autores anteriormente mencionados que fue entre mayo y julio en el Hemisferio Norte.

La mayor frecuencia de adición fue comprobada en las lombrices que presentaban menos de 115 segmentos. Este estudio se realizó durante 16 meses, comprobándose sólo un periodo de adición (octubre-diciembre). Es interesante señalar que en los mismos meses del año siguiente no se lo observó probablemente debido a la decadencia de los individuos propio de su ciclo vital.

A la luz de los resultados obtenidos en laboratorio y corroborado con observaciones hechas en la naturaleza durante el mismo periodo, se puede admitir que la formación de neosegmentos acompaña a una diapausa que en el Hemisferio Sur ocurre en los meses citados, donde la temperatura comienza a ser más elevada por la inminente llegada del verano.

AGRADECIMIENTOS

A varios años de la muerte del Dr. Konstantin Gavrilov, deseo expresar mi reconocimiento por las sugerencias recibidas antes del inicio de este estudio, asimismo mi especial agradecimiento al Dr. Gilberto Righi (Universidade de Sao Paulo, Brasil) por las primeras correcciones a este manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Abeloos, M. & M. Avel. 1928. Un cas de périodicité du pouvoir régenerateur: la régénération de la queue chez les Lombriciens *Allolobophora terrestris* et *A. caliginosa*. C. R. Soc. Biol. 99: 737-738.

Gates, G. E. 1948. On segment formation in normal and regenerative growth of earthworms. Growth, XII (3): 165 - 180.

Gates, G. E. 1972. Toward a revision of the earthworm family Lumbricidae, IV. The *trapezoides* species group. Bull. Tall Timbers Res. Stat., 12: 1- 146.

Mischis, C. C. 1991. Las lombrices de tierra (Annelida, Oligochaeta) de la provincia de Córdoba, Argentina. Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, 59 (3°-4°): 198 - 237.

Mischis, C. C. 1996. La Oligoquetofauna de la provincia de Córdoba (Annelida, Oligochaeta). Biodiversidad de la provincia de Córdoba. Fauna. Vol. I (I.E. di Tada y E. H. Bucher, eds.) pp. 63-70.

Moment, G. B. 1953. On the way a common earthworm, *Eisenia foetida*, growth in length. J. Morph. 93: 489-507.

Omodeo, P. 1962. Oligochètes des Alpes. I. Mem. Mus. Civ. Str. Nat. Verona. 10: 71 - 96.

Reynolds, J. W. 1977. The earthworms (Lumbricidae and Sparganophilidae) of Ontario. Life Sc. Misc. Publ., R. Ontario Mus., Ontario. 141 pp.

Saussey, M. 1971. Etude préliminaire du problème de la croissance post-embryonnaire chez *Allolobophora terrestris* (Savigny) f. *typica* (Oligochète, Lombricien). Ext. Bull. Soc. Linn. de Normandie. 102: 93 - 104.

Sun, K. H. & K. C. Pratt. 1931. Do earthworms grow by adding segments?. Am. Nat. 65: 31 - 48.

Vedovini, A. 1968. Observations sur les *Eophila* (Lumbricidae) de Provence. Bull. Soc. Zool. France. 93 (4): 647 - 652.

Vedovini. A. 1969. Contribution a l'etude des variations de l'espèce *Allolobophora caliginosa* (Lombricide). Bull. Soc. Zool. France 94 (4): 657 - 662.

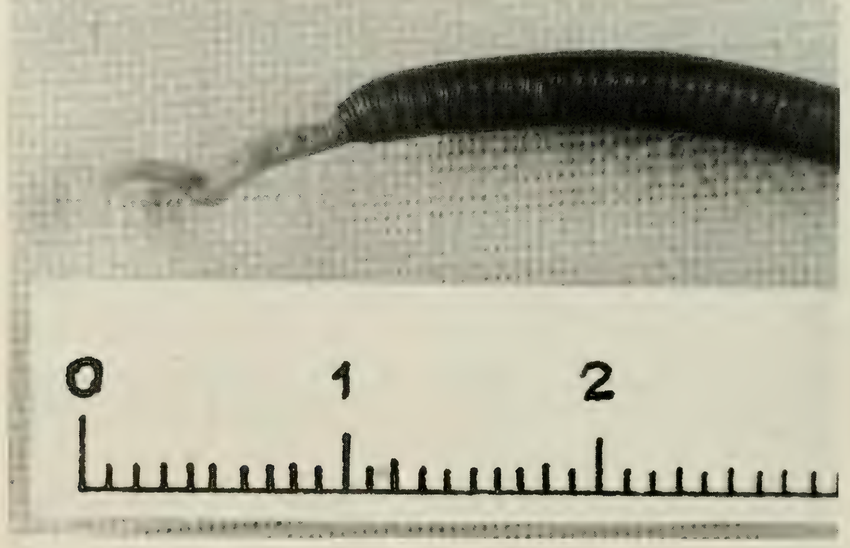


FIGURA 1. *Aporrectodea trapezoides* (Dugès, 1828). A. Individuo clitelado sin neosegmentos, cocón e individuo con neoformación de segmentos. B. Detalle de los segmentos adicionados.

Nº DE INDIVIDUOS
15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
55 65 75 85 95 105 118 125 138 145 155 165 175
Nº DE SEGMENTOS

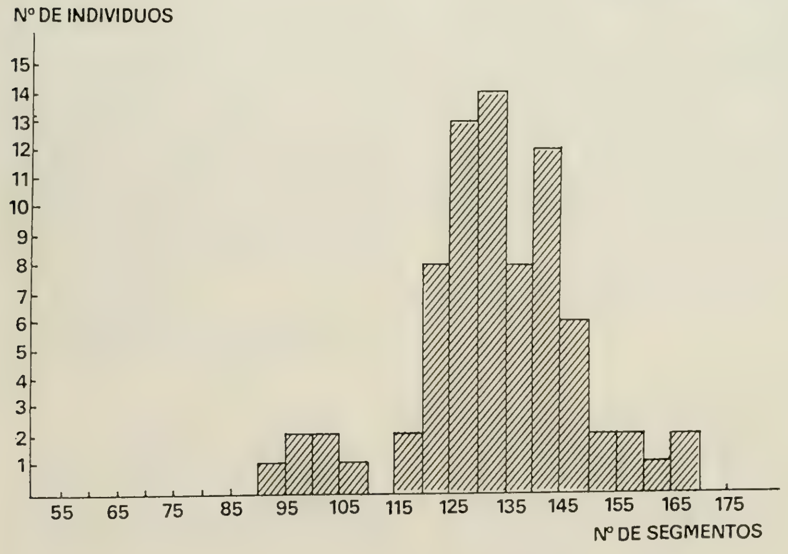


Figura 2. Histograma que expresa el número de segmentos en un lote de 76 individuos *Aporrectodea trapezoides* (Dugès, 1828). A. Antes de la adición de segmentos. B. Después de la adición de segmentos.

Gayana Zool. 62(1): 75-77, 1998. ISSN 0016-531X

DISTRIBUCION DE *BOA CONSTRICTOR OCCIDENTALIS* (SERPENTES: BOIDAE) EN EL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE CORDOBA, ARGENTINA

DISTRIBUTION OF BOA CONSTRICTOR OCCIDENTALIS *(SERPENTES: BOIDAE) IN NORTHWESTERN CORDOBA PROVINCE, ARGENTINA*

M. Chiaraviglio*, M. Bertona*, M. Sironi* y R. Cervantes*

RESUMEN

Boa constrictor occidentalis es una especie chaqueña que se distribuye en el NO de la provincia de Córdoba, Argentina. Dado el retroceso numérico de sus poblaciones naturales debido a la caza comercial, ha sido incluida en el Apéndice I de CITES. Se presenta una lista comentada de las localidades donde se halla la especie, haciendo referencia a mes, sexo y condiciones etarias. Se realizaron dieciocho relevamientos mensuales en los departamentos Pocho (31°50'S; 65°50'W), San Alberto (31°42'S; 65°01'W) y Sobremonte (29°55'S; 64°20'W) entre diciembre de 1994 y febrero de 1997, revisando áreas con vizcacheras donde las boas se refugian. En el departamento Pocho se encontraron ejemplares adultos machos y hembras en las localidades de El Quemado, El Cadillo, Cañada Verde y La Patria; en el departamento San Alberto un macho en la localidad de Chúa, y en el departamento Sobremonte hembras y machos adultos en las localidades de Campo Alegre y El Abra. Además fueron encontrados cinco viboreznos machos y dos hembras en El Quemado. El hecho de haber hallado especímenes en todos los meses del año permite plantear la hipótesis de actividad ininterrumpida de la especie en la provincia de Córdoba.

Palabras claves: *Boa constrictor occidentalis*, Distribución, Noroeste de Córdoba, Argentina.

ABSTRACT

Boa constrictor occidentalis is a Chaco species found in Northwestern Córdoba Province. Because of the decline of wild populations due to comercial hunting, it has been included in Appendix I of CITES. We give a descriptive list of sites where the species is present, making reference to month, sex and age of the individuals. We did eighteen monthly surveys in the Districts of Pocho (31°50'S; 65°50'W), San Alberto (31°42'S; 65°01'W) and Sobremonte (29°55'S; 64°20'W) between December 1994 and February 1997, inspecting vizcacha's warrens where boas take refuge. In the District of Pocho we found adult males and females at El Quemado, El Cadillo, Cañada Verde and La Patria; in the District of San Alberto a male at Chúa, and in the District of Sobremonte we found males and females at Campo Alegre and El Abra. Five male and two female young boas were also found at El Quemado. The fact that we found specimens every month of the year in the field supports the hypothesis of uninterrupted activity of this species in Córdoba Province.

Keywords: *Boa constrictor occidentalis*, Distribution, Northwestern Córdoba, Argentina.

INTRODUCCION

Boa constrictor occidentalis Philippi (1873) es un boídeo vivíparo de amplia distribución, cuya localidad tipo ha sido señalada por Stimson (1969) para las provincias de Mendoza y San Juan. Abalos *et al.* (1964) y Peters y Orejas-Miranda (1970) citan a este boídeo para Argentina y Paraguay.

En Argentina se distribuye desde la proximidad del Río Colorado por el sur de Mendoza y La Pampa siguiendo la formación del espinal hacia el norte, en las provincias de San Luis, Córdoba, La Rioja y en toda la zona no andina del noroeste argentino. También se encuentra en Chaco, Formosa y regiones adyacentes de Paraguay. Aparentemente no pasa al este del río Paraguay, siendo reemplazada en el este y norte de

*Cát. Diversidad Animal II. F.C.E., F. y N. - U.N.C. Av. Vélez Sarsfield 299. 5000 Córdoba, Argentina.

Paraguay y Bolivia (Santa Cruz de la Sierra) por *Boa constrictor amarali* (Cei, 1986, 1993). Otros autores citan a este ofidio para el norte y centro del país hasta la provincia de La Pampa (Abalos & Mischis, 1975; Williams & Francini, 1991).

En Córdoba *B. c. occidentalis* es una especie netamente chaqueña que se distribuye en el norte de la provincia, delimitándose su área de distribución al Chaco oriental, occidental, serrano y noroeste del espinal (Di Fonzo de Abalos & Bucher, 1981, 1983; Reati, 1996). Si bien existen antecedentes sobre la distribución de este boídeo en la provincia, se carece de un relevamiento sistematizado que aporte información concreta sobre las localidades en las que esta especie se encuentra en la actualidad. En el presente trabajo se dan a conocer las primeras citas puntuales de *B. c. occidentalis* en el noroeste de Córdoba, contribuyendo así al conocimiento más detallado de su distribución.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron dieciocho relevamientos a través de viajes mensuales a los departamentos Pocho (31°50'S; 65°50'W), San Alberto (31°42'S; 65°01'W) y Sobremonte (29°55'S; 64°20'W) entre diciembre de 1994 y febrero de 1997.

La metodología de exploración se adecuó a la biología de la especie y consistió en recorridas revisando áreas con cuevas de vizcachas, donde las lampalaguas se refugian. Algunos de los ejemplares encontrados fueron depositados en la colección de vertebrados de la cátedra de Diversidad Animal II de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, con la sigla de identificación: HUNC. Los restantes fueron marcados y liberados para posteriores estudios de la historia natural de la especie (Registro N).

La localidad, definida como el lugar geográfico donde una especie efectivamente vive, fue registrada indicando sus coordenadas y la designación política. Se presenta un mapa del área de estudio, indicando las localidades (Figura 1).

RESULTADOS

De estos relevamientos surgen los primeros registros detallados de las localidades de presencia de *Boa constrictor occidentalis*.

Departamento Pocho(13 machos y 16 hembras).

El Quemado: 6 machos adultos (HUNC 020496, 060596, 090796, 181096, 220297, Registro N° 0305); 10 hembras adultas (HUNC 010496, 080596, 100796, Registro N° 110796, 130496, 140896, 191096, 201196, 210297, 230297); 4 viboreznos machos (Registro N° 040596, 050596, 070596, 160896); 3 viboreznos hembras (Registro N° 120796, 150896, 221296).

El Cadillo: 2 machos adultos (HUNC 150395, 200595); 2 hembras adultas (HUNC 141294, 190595).

Cañada Verde: 1 macho adulto (HUNC 250695); 1 hembra adulta (HUNC 240695).

Departamento San Alberto (1 macho).

Chua: 1 macho adulto (Registro N° 211196).

Departamento Sobremonte (3 machos y 2 hembras).

El Abra: 1 macho adulto (HUNC 180595); 1 hembra adulta (HUNC 170595).

Campo Alegre: 2 machos adultos (HUNC 081294, 101294); 1 hembra adulta (HUNC 210495).

Se encontraron tres parejas adultas en las bocas de las cuevas: la primera el 16 de mayo de 1995 en El Abra (departamento Sobremonte) a las 12:45 h, T 24°C; la segunda el 9 de junio de 1995 en La Patria (departamento Pocho) a las 16 h, T 24°C, y la tercera el 19 de abril de 1996 en El Quemado (departamento Pocho) a las 14:30 h, T 22°C. El hallazgo de ejemplares todos los meses del año permite plantear la hipótesis de actividad continua de esta boa. La información obtenida aporta bases para el resguardo, recuperación y supervivencia de la especie.

AGRADECIMIENTOS

A Ramón Quiroga y familia con quienes recorrimos las cuevas en el monte, por su amistad y colaboración inestimable. Al Departamento Fauna de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Naturales Renovables de la provincia de Córdoba, por el apoyo brindado. Este trabajo fue realizado mediante el Subsidio AIF N° 3808/95

del Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Córdoba (CONICOR), Argentina.

BIBLIOGRAFIA

ABALOS, J.W.; E.C. BAEZ & R. NADER. 1964. Serpientes de Santiago del Estero (Rep. Argentina). Acta Zool. Lilloana XX:211-283.

ABALOS, J.W. & C.C. MISCHIS. 1975. Elenco sistemático de los ofidios argentinos. Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba, 51(1-2):55-76.

CEI, J.M. 1986. Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino. Monografie IV, 527 pp.

CEI, J.M. 1993. Reptiles del noreste y este de Argentina. Herpetofauna de las Selvas Subtropicales, Puna y Pampa. Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino. Monografie XIV, 949pp.

DI FONZO DE ABALOS, A. & E.H. BUCHER. 1981. La fauna de serpientes de la provincia de Córdoba, Argentina I: Lista y distribución. Ecosur, 8(16): 89-98.

DI FONZO DE ABALOS, A. & E.H. BUCHER. 1983. La fauna de serpientes de la provincia de Córdoba, Argentina II: Comunidades asociadas a las formaciones vegetales. Ecosur, 10(19-20):19-35.

PETERS, J.A. & B.OREJAS-MIRANDA. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part I. Snakes. Bull. U.S. Nat. Mus., 297:1-347.

PHILIPPI, R.A. 1873. Ueber die Boa der westlinchen Provinzen der Argentinischen Republik. Zeitschr. Ges. Naturwiss, 41:127-130, 3 láminas.

REATI, G.J. 1996. Serpientes de la provincia de Córdoba, Argentina. Biodiversidad de la provincia de Córdoba. Fauna. Vol. I (I.E.di Tada y E.H. Bucher eds.): 239-254.

STIMSON, A. 1969. Liste der rezenten Amphibien und Reptilien. Boidae (Boinae + Bolyieriinae + Loxoceminae + Pythonidae). Das Tierreich, 89:xi+49 pp. Walter de Gruyter, Berlin.

WILLIAMS, J.D. & F. FRANCINI. 1991. A checklist of the argentine snakes. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, 9(1): 55-90.

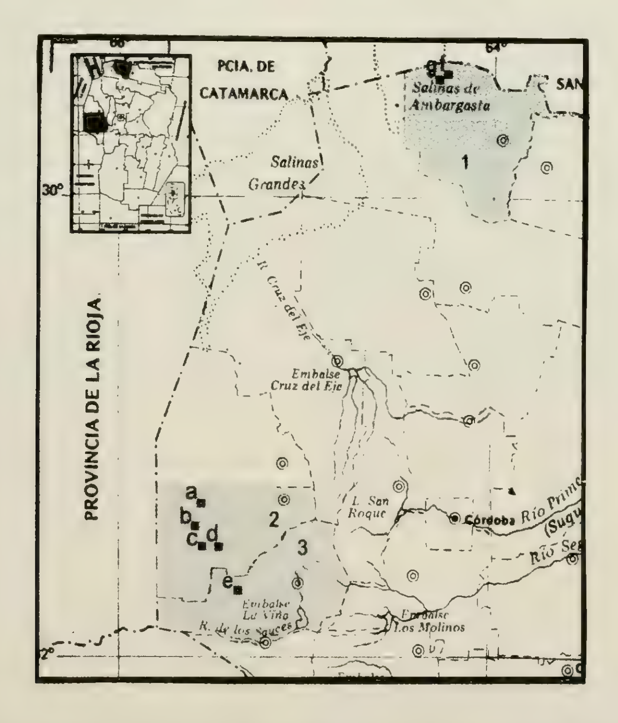


FIGURA 1. Localidades de presencia de *Boa constrictor occidentalis* en la provincia de Córdoba. Departamentos: 1 Sobremonte; 2 Pocho; 3 San Alberto. Localidades: a, El Cadillo; b, El Quemado; c, La Patria; d, Cañada Verde; e, Chúa; f, El Abra; g, Campo Alegre.

Gayana Zool. 62(1): 79-89, 1998. ISSN 0016-531X

DISTRIBUCION, ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LA MALACOFAUNA PRESENTE EN SUSTRATO DURO DE LA COSTA ARGENTINA DEL RIO DE LA PLATA

COMPOSITION, STRUCTURE AND DISTRIBUTION OF THE MALACOFAUNA LIVING ON A HARD SUBSTRATE AT THE ARGENTINIAN SHORE OF RIO DE LA PLATA

Gustavo A. Darrigran* and María F. López Armengol**

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es analizar la estructura y distribución de los moluscos en el litoral de "caliche" de la costa argentina del Río de la Plata. Se calcularon parámetros biocenóticos (abundancia, densidad, dominancia general media y frecuencia) y estructurales (diversidad de Shannon-Weaver, número de especies, equitabilidad y densidad media) en cuatro muestreos estacionales. Durante las bajas mareas se reconocieron diferentes microambientes en el sustrato heterogéneo, de acuerdo al grado de retención de humedad. Estos fueron: superficie lisa, rugosa y oquedad. Sobre un total de 241 ind·m^2 se colectaron 3 especies de bivalvos y 9 de gastrópodos. *Heleobia piscium*, *Potamolithus buschii*, *P. agapetus* y *Chilina fluminea*, resultaron dominantes en el ambiente, *Corbicula fluminea* común y el resto de las especies, raras. En relación con el litoral de "caliche", no existió una clara zonación de la distribución espacial de la malacofauna. Durante las bajas mareas, los moluscos prefieren los microambientes con mayor retención de humedad (superficie rugosa y oquedades). Considerando la variable estacional, en este hábitat no se observaron diferencias significativas en la composición malacológica.

Palabras claves: Malacofauna, sustrato limo-arenocompacto, parámetros biocenóticos, Río de la Plata.

ABSTRACT

The aim of this paper is to analyse the composition, structure and distribution of molluscs living on "caliche" substrate at argentinian shore of Río de la Plata. Biocenotic parameters (abundance, density, mean general dominance and frequency) and structural ones (Shanon-Weaver diversity, number of species, evenness and mean density) were calculated on four seasonal samples. Different microhabitats in this heterogeneous substrate were considered according to a rising degree of humidity retention during low tides; they were: even surface, uneven surface and hollows. A total of 241 individuals per m^2 belonging to 3 species of bivalves, and 9 of gastropods were collected. *Heleobia piscium*, *Potamolithus buschii*, *P. agapetus* and *Chilina fluminea* are dominant in the habitat, while *Corbicula fluminea* is common and the rest of the species, rare. There is no clear zonation in relation to space distribution on this "caliche" shore. During low tides, the molluscs prefer microhabitats keeping more humidity (uneven surface and hollows). Considering seasonal variables, a significant modification in the malacological composition of the habitat is not observed.

Keywords: Malacofauna, "caliche" substrate, biocenotic parameters, Río de la Plata.

*Departamento Científico Zoología Invertebrados. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP), Paseo del Bosque S/N°, 1900 La Plata, Argentina.CONICET.
E-mail: darrigra@isis.unlp.edu.ar
**Instituto de Embriología, Biología e Histología. Facultad de Ciencias Médicas (UNLP). Calle 60 y 120, 1900 La Plata, Argentina. CONICET.
E-mail: mlopez@atlas.unlp.educ.ar

INTRODUCTION

The estuary of Río de la Plata, due to its colossal size (35,000 km^2) and great flow of water (16,000-28,000 m^3/s), produces its own purification by dispersion and dilution of the wastes. However, it is highly influenced by human activity

(Colombo, *et al.* 1989; 1990). A harmful effect on the coast, spreading from its source down to the first 100 km of estuary coast, is caused by a growing concentration of inhabitants in the area (1/3 of the people of Argentina, i.e 10,600,000 inhabitants) and also agricultural and industrial activities (Darrigran, 1991; AGOSBA-OSN-SIHN, 1992).

This estuary is influenced by ocean waters, as shown by the spatio-temporal differences of salinity. Besides, an irregular and hardly predictable hydrological flow due to daily tide differences and disturbances by wind action make this estuary a complex system (Balay, 1961).

Apart from hydrophytes, there are two types of natural substrata, on the argentinian coast of Río de la Plata (Mouzo, 1982):

1. Soft substrata, formed by Holocene sediments, mud and clayish sand, generally covered by a thin recent alluvial layer.
2. Hard substrata, formed by a Pleistocene mud-sand compact outcropping or "caliche".

The environment's impact on the estuary of Río de la Plata, can be evaluated from the alterations detected in its littoral benthos.

There are two works done on the benthos of the Río de la Plata area, carried out in the littoral of Montevideo, Uruguay and Bagliardi Beach, Argentina. They make reference to the fauna associated to hard substratum (Scarabino *et al.*, 1975; Martin and Darrigran, 1994).

The aim of this work is to study the structure of molluscs fauna and its distribution in relation to different habitats present in the heterogeneous littoral of "caliche" at Anchorena Beach.

MATERIAL AND METHODS

Four seasonal samplings were done during the Spring and Summer of 1987 and Autumn and Winter, 1988. Samples were collected every 5 m during low tides along 100 m transects perpendicular to the coast.

On hard substrata, samples were collected using a 0.40 m x 0.40 m frame divided into 16 squares (Fig. 3 B and C). In each subsample the malacofauna was collected and the type of microhabitat registered.

On soft substrata samples were taken by burying a metalic 0.07 m^2 cylinder at 0.10 m deep. They were sifted in the field through a 1 mm wire net sieve.

The spatial arrangement of specimens, with a 0.4 m x 0.4 m area, was determined through variance-mean ratio (s^2/X). The Xi^2 test was applied to estimate the statistical signification between the ratio value and the unit (Elliot, 1983).

Malacofauna densities were compared by Kruskall-Wallis test (Siegel, 1974). Xi^2 test for independent samples was used for comparing the proportions among different species present in the microhabitats (Siegel, 1974).

The biocenotic parameters considered were: (A) abundance (number of individuals/sample); (d) density (number of individuals·m^{-2}); (Dm) mean general dominance (total number of specimens of a species / total number of individuals of all species) and (F) frequency (number of samples where the species considered was present/total number of samples).

Considering the dominance and frequency (Rodriguez *et al.*, 1980), species were classified as:

a) Dominant: Dm 1%
b) Constant: F 50%
c) Common: 25% < F < 50%
d) Rare: F < 25%
e) Expansive: F > 15% and Dm > 25%
f) Diffuse: F > 15% and Dm < 25%

In reference to the mollusc community structure the parameters considered were: (H') Shannon-Weaver diversity; (S) specific richness; (Ev) evenness ($2.71^{H'-1}/S-1$) and (D) mean density.

Cluster analysis was performed, applying the Morisita coefficient (M) to two data matrix. Data matrix I: different microhabitats from 4 seasons by mean density species expressed as log x+1, and data matrix II: 6 microhabitats (SE: even surface, with and without water; SU: uneven surface, with and without water; H: hollows, with and without water) by mean density species expressed as log x+1 (Sneath and Sokal, 1973).

DESCRIPTION OF ENVIRONMENT

Anchorena Beach (34° 29'S; 58° 28'W) is located in the fresh water zone of the estuary of Río de la Plata (Fig.1).

The climate of this region is warm, with four distinct seasons. The average yearly rainfall is 994 mm, with very wet periods during spring and autumn. The average yearly temperature is 17.2° C. Draughts periods are not observed, although January (Summer) is one of the driest periods.

Two types of substrata are found on the 100-150 m wide intertidal area (Fig. 2A and Fig. 3A). A sandy, homogeneous substratum, arranged in two narrow beaches (I and II in Fig. 2A), limits the hard type, the heterogeneous substratum called "caliche". On this hard substratum three zones can be recognized:

1- a zone next to the coast line (CC)
2- a zone next to the water (CW)
3- an intermediate zone (CI) between CC and CW.

CC and CI remain uncovered during ordinary low tides, while CW remains uncovered only during extraordinary low tides.

This analysis was done taking into account the tides at Puerto Buenos Aires during the sampling days (Fig. 2B). The "caliche" type of substratum is heterogeneous, showing flat and uneven surfaces, hollows and pools with stones. These microhabitats mantein different degrees of humidity during low tides.

RESULTS

MACROBENTHOS COMPOSITION:

In this study, 17 different taxa were collected. The following were not molluscs: two species of hirudinea, *Helobdella simplex* (Moore) and *H. adiastola* (Ringuelet); one species of crustacea *Aegla uruguayana* Schmitt, oligochaeta tubificidae and turbellaria tricladida. The distribution of the taxa collected on the beach is compiled in Fig. 4. It shows that only 12% of the collected taxa were present on the zone CC. The increase of such percentage is directly proportional to the coast line distance.

MALACOLOGICAL COMPOSITION:

A total of 68 samples and 5,593 specimens (D= 241 individuals per m^2) were collected. The specimens belonged to 3 species of bivalves, 9 species of gastropods: 5 prosobranch and 4 pulmonates. *Gundlachia concentrica* (Orbigny), *Biomphalaria straminea* (Dunker), *Stenophysa marmorata* (Guilding), *Diplodon paranensis* (Lea) and *Anodontites* (*A.*) *tenebricosus* (Lea) were occasionally collected.

Number of individuals (X), mean density (N), mean general dominance (D), frequency (F) and faunal characteristics for each species along all sampling are shown in Table I.

Heleobia piscium (Orbigny) shows the highest density (139 individuals$\cdot m^{-2}$). *Potamolithus buschii* (Frauenfeld), *P. agapetus* Pilsbry and *Chilina fluminea fluminea* (Maton) are dominant on the littoral. *P. agapetus* and *C. fluminea fluminea* were found in 44% and 51% of the samples respectively, while *P. buschii* was found in 50% of them *P. petitianus* Pilsbry and *P. lapidum* (Orbigny) are considered rare. *Corbicula fluminea* (Müller) is a common species only in soft substrata.

The spatial distribution of the mollucan populations is shown in Table II. Two types of distribution were observed: agregated and random. The latter could be produced by sampling mistakes.

The mean density values of malacofauna observed in each sample and zone did not show any significant differences.

When comparing the proportions of each species present on different zones (CC, CI and CW), the null hypothesis that, the individual proportion of each taxon is the same in all strata (X^2_i= 51.8, P= 0.0000), is rejected. This hypotesis is also rejected when each species is compared to microhabitat. The values of X^2_i were: for species present on stones, X^2_i= 118.4, P= 0.0000 and for species present on even, uneven surfaces and hollows, X^2_i= 751.9, P= 0.0000.

STRUCTURE OF MALACOFAUNA:

The structural parameters of mollusc in Anchorena Beach are shown in Table III. The species richness did not show differences in the seasonal samplings. During Autumn and Winter eveness and diversity become lower. All sampling diversity values are less than one.

CLUSTER ANALYSIS:

In the dendrogram from mean density of the malacofauna present in even, uneven surfaces and hollows (Fig. 5A) two groups differentiate. Most microhabitats sampled in Autumn and all microhabitats sampled in Winter gathered in group I. Most Spring-Summer samples gathered in group II. According to the surface types, all the microha-

bitats of even surfaces and part of uneven surfaces are gathered in group I while the rest of uneven surfaces and hollows are gathered in group II.

Considering humidity retention there are two groups in the dendrogram according to the density of the malacofauna present in each microhabitat (Fig. 5B). In group I two subgroups can be observed, even surface microhabitats (with and without humidity) are gathered in one of them and uneven surface microhabitats (without humidity) in the other. Uneven surface microhabitats (with humidity) and hollows (with and without humidity) are gathered in group II.

There are two groups of species in the dendrogram from quantitative species analysis and its relationship with microhabitats (Fig. 5C). Group I include the dominant species: *P. buschii*, *H. piscium*, *P. agapetus* and *Ch. fluminea*, and group II gathers: *P. petitianus*, *P. lapidum* and *C. fluminea*.

CONCLUSIONS AND DISCUSSION

Four groups of macroinvertebrates are associated to the malacofauna present in the "caliche" littoral of Anchorena Beach. They were: hirudinea (*H. simplex* and *H. adiastola*), oligochaeta tubiphicidae, crustacea (*A. uruguayana*) and turbellaria tricladida.

Four gastropods species were dominant in this littoral: *H. piscium*, *P. buschii*, *P. agapetus* and *Ch. fluminea fluminea* while *C. fluminea* is common and *P. petitianus* and *P. lapidum* are rare. *G. concentrica*, *B. straminea*, *S. marmorata*, *D. paranensis* and *A. (A.) tenebricosus*, were occasionally collected.

This type of environments is more suitable for gastropod populations than bivalves. This has been shown by the presence of nine gastropod species and only three bivalves species.

The genus *Heleobia* (=*Littoridina*) was the only gastropod present on the hard non "caliche" substratum in Montevideo city shore, Uruguay (Scarabino *et al.*, 1975).

The differences in the composition of the malacofauna between Anchorena Beach and Montevideo shore are due to differences in water salinity.

The mollucs and neighbouring macrofauna were better represented between 40 and 150 m from the coast (zones CI and CW). There is no clear zonation for the species in Anchorena Beach. On the contrary a clear zonation due to the influence of ocean water was noted for Montevideo shore (Scarabino *et al.*,1975).

Uneven surface and hollows, keeping more humidity during low tides, are the ones which present the highest mollusc number, specially during Spring and Summer. The even surface was more habitable during the wetest month than the same one during the driest and hotest month.

In relation to the seasonal variable no malacological composition modification was oberved. Diversity index values remained lower than 1 and specifes richness varies between 6 and 7.

According to Prat and Ward (1994) and Hellawell (1986) the specific richness of the benthos indicates the disturbances. The low specific richness of the malacofauna found in Anchorena Beach means that this locality suffer disturbances induced by human interferences.

REFERENCES

A.G.O.S.B.A., O.S.N., S.I.H.N. 1992. Río de la Plata. Calidad de las aguas. Franja costera sur. Informe de avance, 55 pp. Anexo, 53 pp.

Balay, M. 1961. El Río de la Plata entre la atmósfera y el mar. Servicio Hidrografía Naval, H-621. 153 pp.

Colombo, J.C.; Pelletier, E.; Brochu, CH.; Khalil, M. and Catoggio, J.A. 1989. Determination of hydrocarbon sources using n-alkane and polyaromatic hydrocarbon distribution indexes. Case study: Río de la Plata Estuary, Argentina. Environ. Sci. & Technol., 23:888-894.

Colombo, J.C.; Khalil, M.F.; Arnac, M.; Horth, A.C. and Catoggio, J.A. 1990. Distribution of chlorinated pesticides and individual polychlorinated biphenyls in biotic and abiotic compartments of the Río de la Plata, Argentina. Environ. Sci. & Technol., 24:498-505.

Comision administradora del Rio de la Plata. 1989. Estudio para la evaluación de la contaminación en el Río de la Plata. Informe de avance, 422 pp.

Darrigran, G.A. 1991. Aspectos ecológicos de la malacofauna litoral del Río de la Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP. Tesis N° 568 (unpublished).

Elliott, J.M. 1983. Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates. Sci. Pub. Freshwater Biol. Ass., 25:1-144.

Hellawell, J.M. 1986. Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Elsevier Applied Science Publishers LTD. England, 520 pp.

MARTIN, S. AND DARRIGRAN, G. 1994. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) en el Balneario Bagliardi, Río de la Plata. Alteración en la composición de la malacofauna litoral. Tankay, 1: 164-165.

MOUZO, L. 1982. Geología marítima y fluvial. In: Historia marítima Argentina. Tomo I, Buenos Aires.

PRAT, N. AND WARD, J.V. 1994. The tamed river. In: Limnology Now: A Paradigm of Planetary Problems. R. Margalef (ed.). Elsevier Applied Science B.U., U.S.A.

RODRIGUEZ, V.; IBAÑEZ, M. & RODRIGUEZ, J. 1980. Ecologie des Annélides Polychètes de quelques plages de la Baie D'Algeciras (Espagne). Vie Milieu, 30:131-138.

SCARABINO, V.; MAYTIA, S. AND CACHES, M. 1975. Carta binómica litoral del departamento de Montevideo. I. Niveles superiores del sistema litoral. Com. Soc. Malac. Urug., 4(29):117-126.

SIEGEL, S. 1974. Estadística no paramétrica. Editorial Trillas. México, 346 pp.

SNEATH, P.H.A. AND SOKAL, R.R. 1973. Numerical Taxonomy. The principles and practice of numerical classification. Edited by W.h. Freeman and company. 550pp.



FIGURE 1. Map showing the studied locality and isohalines along the estuary of Río de la Plata. Continuous lines correspond to average salinities during the 1982-1987 period; broken lines correspond to an abnormal saline intrusion on March 10, 1984 (taken from Comisión Administradora del Río de la Plata, 1989). 1- Balneario Anchorena. x- Puerto Buenos Aires.

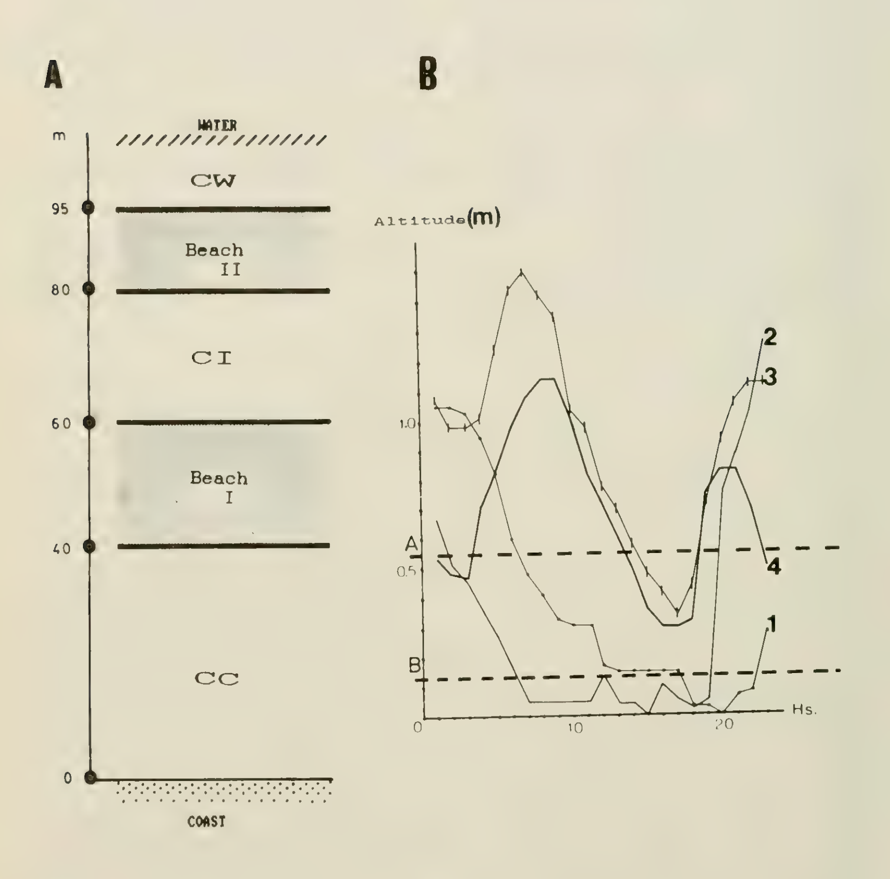


FIGURE 2. Spatial location of differentiated zones in Anchorena Beach and altitudes of the tides at Puerto Buenos Aires. A.- CC= "caliche" next to the coast; CI= intermediate "caliche" zone; CW= "caliche" next to the water. I and II, sandy beaches. B.- altitude values of tides at Puerto Buenos Aires during sampling days. A= tide altitude at which CC and CI are uncovered. B= tide altitude at which CW is uncovered. 1- Spring; 2- Summer; 3- Autumn; 4- Winter.

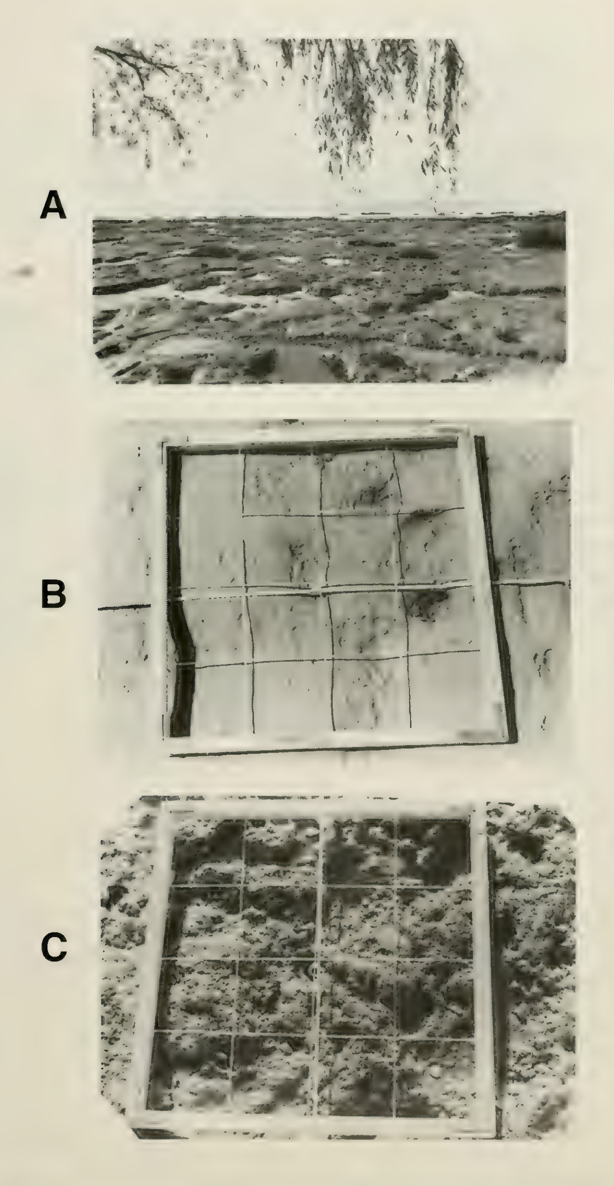


FIGURE 3. Studied area, sampler and microhabitat considered. A.- general view of "caliche" shore at Anchorena Beach. B.- even surface. C.- uneven surface.

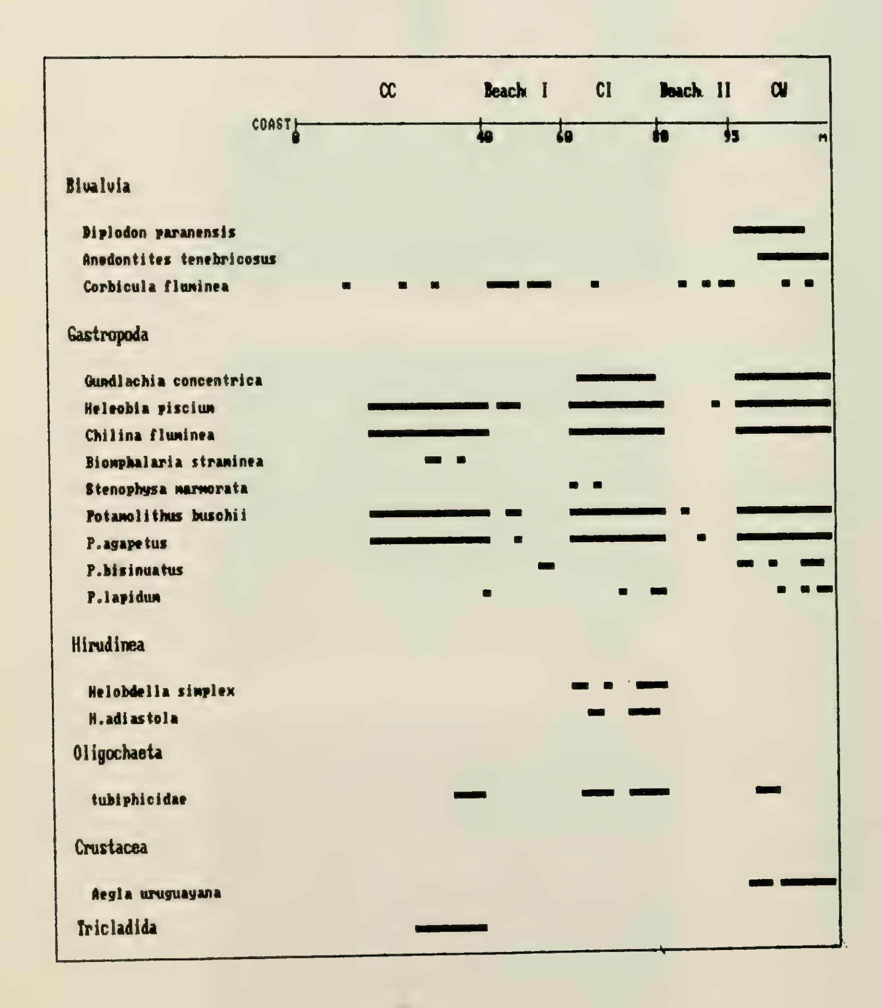
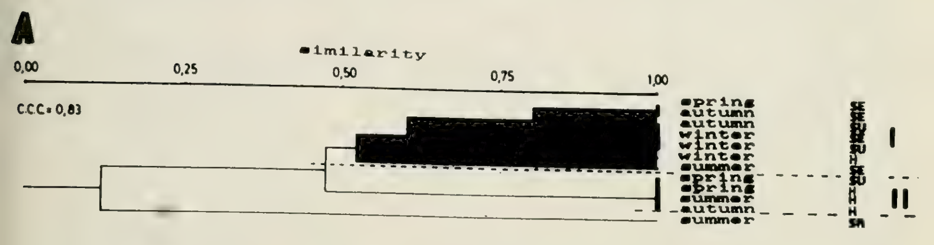
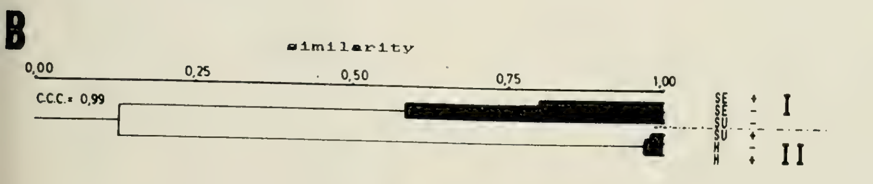


FIGURE 4. Faunal composition of littoral macrobenthos at Anchorena Beach. "Caliche" zones: CC, "caliche" next to the coast; CI, intermediate "caliche" zone; CW, "caliche" next to the water. I and II, sandy beaches.





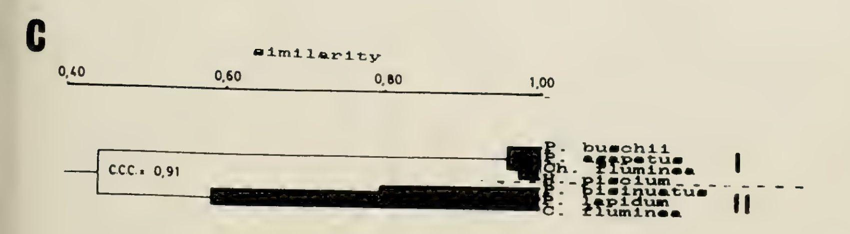


Figure 5. Cluster analysis. A.- Dendrogram of microhabitats from data matrix I (microhabitats from 4 season by mean density species). B-C.- Dendrograms from data matrix II (6 microhabitats: SE, SU and H with and without water by mean density species): B.- Q mode; C.- R mode.

TABLE I. Biocenotic parameters values of the malacofauna present on "caliche" shore of Anchorena Beach. X, number of individuals; N, number of samples where the species was present; D, mean density; Dm, mean general dominance; F, frequency.

SPECIES	X	N	D	Dm	F	FAUNAL CHARACTERISTICS
Potamolithus buschii	589	34	34	14.6	50	Dominant-Constant-Diffuse
P. agapetus	586	38	34	14.6	44	Dominant-Common-Diffuse
P. bisinuatus	7	6	0.5	0.2	21	Rare-Diffuse
P. lapidum	12	6	1	0.3	21	Rare-Diffuse
Chilina fluminea	512	35	28	12.7	51	Dominant-Constant-Diffuse
Heleobia piscium	2,282	45	139	56.7	66	Dominant-Constant-Diffuse
Corbicula fluminea	35	18	2	0.9	26	Common-Diffuse
TOTAL	4,023	241				

TABLE II. Spatial arrangement of the malacofauna according to the sampled seasons.

SEASON	SPECIES	S^2/X	X^2_i	RANDOM	AGREGATE
Spring 1987	*Potamolithus buschii*	34.0	510		+
	P. agapetus	62.8	942		+
	P. bisinuatus	-	-		
	P. lapidum	3.6	54		+
	Chilina fluminea	21.8	325		+
	Heleobia piscium	162.9	2443		+
	Corbicula fluminea	2.0	30		+
Summer 1987	*Potamolithus buschii*	7.9	150		+
	P. agapetus	61.2	1163		+
	P. bisinuatus	0.8	16	+	
	P. lapidum	0.9	17	+	
	Chilina fluminea	60.2	1145		+
	Heleobia piscium	33.5	635		+
	Corbicula fluminea	2.3	43		+
Autumn 1988	*Potamolithus buschii*	45.8	687		+
	P. agapetus	4.4	66		+
	P. bisinuatus	-	-		
	P. lapidum	3.0	45		+
	Chilina fluminea	1.6	24	+	
	Heleobia piscium	65.7	986		+
	Corbicula fluminea	1.5	22	+	
Winter 1988	*Potamolithus buschii*	98.5	1477		+
	P. agapetus	32.6	489		+
	P. bisinuatus	1.3	19	+	
	P. lapidum	-	-		
	Chilina fluminea	7.8	117		+
	Heleobia piscium	219.1	3286		+
	Corbicula fluminea	3.4	51		+

TABLE III. Seasonal variation of the structural parameters of malacofauna present on the "caliche" shore of Anchorena Beach. D, mean density; H, Shannon-Weaver diversity; Ev, evenness; S, species richness; X, total number of individuals (in each sample).

SEASON	P. bus.	P. aga.	P. bis.	P. lap.	Ch.fl.	H. pis.	C.flu	D.	H'	Ev	S	X_t
Spring 1987	53	75	0	2	36	225	1.5	392	0.51	0.65	6	1568
Summer 1987	49	41	1	0.5	58	62	3	214	0.63	0.74	7	1049
Autumn 1988	8	8	0	1	6	91	1	113	0.33	0.43	6	456
Winter 1988	26	12	1	0	14	178	3	234	0.37	0.48	6	937
TOTAL	34	34	0.5	1	28	139	2	238	0.52	0.61	7	4023

Gayana Zool. 62(1): 91-95, 1998. ISSN 0016-531X

IMAGENES DE ULTRASONIDO DE ESTRUCTURAS REPRODUCTIVAS EN *BOA CONSTRICTOR OCCIDENTALIS* (SERPENTES: BOIDAE)

ULTRASOUND IMAGING OF THE REPRODUCTIVE STRUCTURES IN BOA CONSTRICTOR OCCIDENTALIS *(SERPENTES: BOIDAE)*

Margarita Chiaraviglio*, Mariano Sironi*, Raquel Cervantes*, Miguel Bertona* & Sergio Lucino**

RESUMEN

Se obtuvieron imágenes de ultrasonido de los órganos reproductivos de 7 hembras y 3 machos adultos vivos de *Boa constrictor occidentalis* capturados durante 1996 y 1997 en el departamento Pocho, provincia de Córdoba, Argentina. Se utilizó un ecógrafo Toshiba Sonolayer SSA-270A empleando un transductor linear de 7.5 MHz, colocado en los laterales del cuerpo de los animales, que no requirieron anestesia. En hembras se contaron y midieron los folículos ováricos, y se tomó el ancho de los oviductos. En machos se midieron los testículos y el ancho de los conductos deferentes. Se describe la apariencia ultrasonográfica de estas estructuras. Los resultados sugieren que el diagnóstico por ecografía es un método útil para evaluar el estado reproductivo de los ejemplares, evitando su sacrificio. En hembras, permite estimar el tamaño potencial de la camada a través del recuento de folículos ováricos, detectando por acumulación de lípidos si se encuentran en proceso de vitelogénesis.

Palabras claves: *Boa constrictor occidentalis*, Ovarios, Testículos, Ultrasonido.

ABSTRACT

Ultrasound images were obtained from the reproductive organs of 7 female and 3 male live *Boa constrictor occidentalis*; the animals were captured in 1996 and 1997 in Departamento Pocho, Córdoba, Argentina. Images were produced with a Toshiba Sonolayer SSA-270A ultrasound scanner using a linear 7.5 MHz transducer. Snakes were imaged laterally and were not anesthetized. In female boas, the ovarian follicles were counted and measured, as well as the width of the oviduct. In male boas, the testicles and width of the efferent ducts were measured. We describe the ultrasonographic appearance of these structures. Results suggest that ultrasound imaging is a useful technique to evaluate the reproductive condition of the animals, avoiding their sacrifice. In females, it permits to estimate the potential clutch size by counting the ovarian follicles, and to detect through lipid accumulation if they are in process of vitelogenesis.

Keywords: *Boa constrictor occidentalis*, Ovaries, Testicles, Ultrasound.

INTRODUCCION

El conocimiento del estado reproductivo de individuos de poblaciones animales en su ambiente natural es importante para realizar evaluaciones de distinta índole acerca de las condiciones de dichas poblaciones. A tal fin, la utilización de técnicas de diagnóstico por imágenes es de gran utilidad, pues evita el sacrificio de los ejemplares (Gibbons & Green, 1979). Empleando estos métodos en reptiles, se han realizado estudios tendientes a conocer patrones de reproducción en tortugas de agua dulce (Gibbons & Green, 1979) y en tuataras (Cree *et al.*, 1991), a describir el aparato reproductor y la anatomía de tortugas y lagartos (Isaza *et al.*, 1993a), y a analizar la gestación y fertilidad en serpientes (Smith *et al.*, 1989). Mediante el ultrasonido, Tolson *et al.* (1983) detectaron desarrollo folicular en los ovarios de la boa cubana, E*picrates angulifer*, y Kuchling (1989) evaluó los folículos ováricos y huevos oviductales de tortugas de agua dulce, *Chelodina oblonga*. Por su parte, Isaza *et al.* (1993b) utilizaron esta técnica para guiar biopsias de tejido

*Cát. Diversidad Animal II, Fac. Cs. Ex., Fís. y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, 5000 Córdoba, Argentina.
**Centro Privado Tomografía Computada Córdoba S.A. Av.Vélez Sarsfield 562, 5000 Córdoba, Argentina.

hepático en pitones y en *Boa constrictor*, como así también para describir la apariencia ultrasonográfica de las estructuras celómicas de esta última especie (1993a). La anatomía y ubicación topográfica de dichas estructuras en este boídeo también han sido descriptas mediante los métodos tradicionales de disección (Gomes *et al.*, 1989). Aspectos relacionados a la reproducción de *B. c. occidentalis* en su ambiente natural han sido señalados por Chiaraviglio *et al.* (1996). Sin embargo, hasta el presente se carece de una descripción de la apariencia ultrasonográfica de las estructuras reproductivas de *B. constrictor.*

La subespecie *Boa constrictor occidentalis* Philippi ("lampalagua") es un boídeo vivíparo (Astort, 1983; Blackburn, 1993) que habita ambientes chaqueños del centro y norte de Argentina (Di Fonzo & Bucher, 1981, 1983). Ha sido incluida en el Apéndice I de CITES como consecuencia del retroceso numérico de sus poblaciones naturales debido a la pérdida de su hábitat por la tala, quema, ampliación de las fronteras agrícolo ganaderas, y por la caza comercial de que ha sido objeto. En el país, está protegida por leyes nacionales y provinciales (Red Informática Ecologista, 1994).

En el marco de un proyecto mayor sobre su historia natural, el presente trabajo tiene por objetivos: 1)determinar la apariencia ultrasonográfica de las estructuras reproductivas en machos y hembras de lampalagua; 2) estimar la confiabilidad de las imágenes obtenidas por ecografía como técnica apropiada para establecer el estado reproductivo en ambos sexos; y 3) estimar en las hembras el tamaño potencial de la camada mediante el uso de estas imágenes.

MATERIALES Y METODOS

Para este estudio se capturaron manualmente 10 ejemplares adultos vivos (7 hembras y 3 machos) en El Quemado, pedanía Chancaní (departamento Pocho, provincia de Córdoba, Argentina) durante los meses de abril, mayo, julio, agosto y noviembre de 1996, y febrero de 1997. Estas capturas fueron autorizadas por el Departamento Fauna de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables de la Provincia. Los animales tuvieron un peso de entre 1.7 y 9.3 kg y un largo total de entre 2 y 2.7 m.

Para obtener las imágenes de ultrasonido, se utilizó un ecógrafo Toshiba Sonolayer SSA-270A empleando un transductor lineal de 7.5 MHz. Se colocó gel de contacto (Ultragel, Lab. Dian, Arg.) en los laterales del cuerpo de los animales a fin de lograr un correcto pasaje del transductor, deslizándolo en posición horizontal desde la cloaca hasta aproximadamente la mancha oval 10 del diseño dorsal. Los animales no requirieron anestesia. Las imágenes obtenidas fueron grabadas en cinta de video y en placas Multiformato 3M HQB (Laser Imaging Film, 3M Medical Imaging System, USA).

En hembras se contó el número de folículos ováricos, midiéndose su diámetro mayor y menor, y el ancho de los oviductos. En machos se midieron los diámetros mayor y menor de los testículos, y el ancho de los conductos deferentes. Los recuentos y mediciones obtenidos por ecografía fueron comparados con los correspondientes a ejemplares sacrificados anteriormente y/o durante este estudio. De los 10 animales capturados, 5 fueron devueltos a su lugar de procedencia, y 5 fueron depositados en la colección de vertebrados de la Cátedra de Diversidad Animal II de la Universidad Nacional de Córdoba (HUNC).

RESULTADOS

Las estructuras reproductivas de *B. c. occidentalis* fueron ubicadas en el tercio caudal del cuerpo. En hembras, la detección de los ovarios fue lograda a partir de la localización de los folículos ováricos en distinto grado de desarrollo. El ovario derecho se ubica latero-posteriormente en relación al páncreas y es anterior al izquierdo, el cual se inicia a la altura media del derecho. Los folículos aparecen en las ecografías como estructuras hipoecogénicas casi esféricas de tamaño variado según su estado de maduración (Fig. 1). Se sitúan en hilera en sentido longitudinal entre las manchas ovales 7 y 10 del diseño dorsal, las que se corresponden aproximadamente con las placas ventrales 55/65 y 85/95, a contar desde la apertura cloacal. Los oviductos se observan como una banda con paredes paralelas hiperecogénicas y centro hipoecoico (Fig. 2).

Por medio del ultrasonido, en las 7 hembras se contó una media total para ambos ovarios de 40 folículos ováricos, con un mínimo de 24 y un máximo de 65. Por su parte, a través de las disecciones de un total de 6 hembras, se contó una media

de 44 folículos ováricos, siendo el mínimo de 32 y el máximo de 62. El ancho mínimo de los oviductos medidos por ecografía fue de 0.95 mm y el máximo de 4.2 mm. De las 7 hembras ecografiadas, dos fueron disecadas. En éstas se realizaron mediciones comparadas del diámetro mayor de los seis folículos más desarrollados de cada una, obteniéndose para la primera una media de 14 mm por ecografía y de 15 mm por disección, y en la segunda de 16 y 17.8 mm, respectivamente.

En los machos, al igual que las gónadas de hembras, los testículos se encuentran entre las manchas 7 y 10 del diseño dorsal a contar desde la cloaca, próximos al intestino anterior y en posición cefálica respecto del riñón del lado respectivo; el testículo derecho es anterior al izquierdo. Su aspecto ultrasonográfico es el de estructuras isoecogénicas alargadas (Fig. 3). Los conductos deferentes, cuando están visibles, pueden observarse en el tercio posterior de los testículos (Fig. 4).

A partir de las ecografías de los 3 machos, la media obtenida para el diámetro mayor de los testículos fue de 77.2 mm, y de 22.8 mm para el menor. El ancho promedio de los conductos deferentes fue de 2.5 mm. Por su parte, las mediciones realizadas por disección de estos mismos individuos indican para los testículos un diámetro mayor promedio de 88.6 mm y menor de 21.3 mm, y para los conductos deferentes un ancho promedio de 4.9 mm.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El presente es el primer estudio que describe la apariencia ultrasonográfica de las estructuras reproductivas de *Boa constrictor occidentalis*, siendo fundamentalmente cualitativo. Existe una serie de consideraciones técnicas acerca del empleo del ultrasonido en serpientes, particularmente en lo que se refiere a la aplicación del transductor, gel de contacto, posición de los animales, anestesia, etc., que ya han sido descriptas y pueden ser consultadas en Isaza *et al.* (1993a).

La localización de los ovarios fue lograda con relativa facilidad, pues los folículos ováricos, por su forma casi esférica y su numerosidad, son en general rápidamente detectables. El aspecto de los mismos podría variar de hipoecogénico a hiperecogénico al aumentar su contenido de vitelo, que junto con el tamaño es un buen indicador de su estado de maduración. La ubicación topográfica de los ovarios entre las manchas ovales 7 y 10 del diseño dorsal se refiere a hembras no preñadas, pues cuando éstas se encuentran en etapas avanzadas de gestación, los huevos ocupan toda la cavidad póstero-ventral del cuerpo a partir de la vesícula biliar (Gomes *et al.*, 1989). Paralelamente, la localización de los oviductos en hembras no preñadas sería más dificultosa, por presentarse éstos como una membrana transparente, en contraposición a su aspecto fibroso cuando los individuos han parido recientemente (Chiaraviglio *et al.*, 1996).

La evaluación de los testículos fue comparativamente más dificultosa, produciendo en algunos casos imágenes de escasa calidad de diagnóstico. Su apariencia isoecogénica no permite diferenciarlos tan claramente de los tejidos circundantes como a los folículos. En un individuo, ambos testículos parecerían haber sido observados simultáneamente desde el mismo lado, lo que aparentemente resultó en una imagen acorde a la apariencia habitual de los mismos pero del doble de su longitud. A pesar de estas dificultades, las ecografías de machos permitieron determinar con suficiente precisión el tamaño de sus órganos reproductivos.

Con el fin de estimar la confiabilidad de las imágenes de ultrasonido para establecer el estado reproductivo en ambos sexos, se realizaron comparaciones con individuos disecados. Las ligeras diferencias encontradas en el tamaño medio de la camada entre hembras ecografiadas y disecadas, aun sin pretender cuantificarlas estadísticamente (debido a la pequeñez de la muestra), permiten asumir que el método de recuento de folículos ováricos por ultrasonido es suficientemente preciso para conocer el tamaño potencial de la puesta de un individuo dado. Este recuento fue repetido sucesivas veces en cada individuo para reducir al mínimo la posibilidad de error.

Igualmente, en el caso de las dos hembras ecografiadas y posteriormente disecadas, las mediciones comparadas de los diámetros de sus folículos arrojaron diferencias mínimas que de ninguna manera alterarían la estimación de su estado reproductivo, con la ventaja de evitar su sacrificio. La medición del ancho de los oviductos, que puede también facilitar esta estimación, probablemente sea más precisa mediante el diagnóstico por imágenes que por medio de la disección, pues en ésta se corre el riesgo de estirarlos excesivamente al momento de medirlos con calibre, alterando su ancho real. Lo mismo ocurriría con

los conductos deferentes de los machos, en los que también los testículos tuvieron un tamaño medio levemente mayor por medición directa que por ultrasonido, seguramente por las mismas razones.

La posibilidad de medir los órganos reproductivos en ambos sexos empleando estas técnicas, permite calcular luego la relación entre el volumen folicular o el volumen testicular y el largo hocico-cloaca, que es fundamental para evaluar el grado de desarrollo gonadal de los individuos. También, por medio de sucesivas recapturas y ecografías, se hace posible cuantificar la variabilidad intraindividual en la frecuencia y el tamaño de las camadas a lo largo de la vida de un animal. Asimismo, entre otros aspectos, podrían determinarse la edad aproximada y el tamaño a los que se produce la primera parición. Todos éstos son datos básicos para llevar a cabo estudios de dinámica poblacional en libertad, que son primordiales para tomar adecuadas medidas de manejo de especies protegidas, como es el caso de la lampalagua.

Para concluir, es de destacar la superioridad del ultrasonido con respecto a la disección, en ofidios o en otros vertebrados, como método no destructivo para la realización de estudios diversos, evitándose el sacrificio de los animales.

AGRADECIMIENTOS

A Ramón Quiroga y familia, por su invalorable asistencia en el campo y por la calidez de su amistad incondicional. Al Dr. Carlos A. Oulton por cedernos gentilmente el acceso a los equipos de Diagnóstico por Imágenes del Centro Privado Tomografía Computada Córdoba S.A. Al personal del Departamento Fauna de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Renovables de la Provincia de Córdoba por el apoyo brindado. Este trabajo fue realizado mediante el Subsidio AIF N° 3808/95 del Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Córdoba (CONICOR), Argentina.

BIBLIOGRAFIA

Astort, E. 1983. La Boa de las Vizcacheras. Fauna Argentina, vol. 35. Centro Editor de América Latina, Bs. As., 32 pp.

Blackburn, D. G. 1993. Standarized criteria for the recognition of reproductive modes in Squamate Reptiles. Herpetologica, 49(1): 118-132.

Cree, A., Cockrem, J. F., Brown, M. A., Watson, P. R., Guillette, L. J. Jr., Newman, D. G. and G. K. Chambers. 1991. Laparoscopy, radiography, and blood analyses as techniques for identifying the reproductive condition of female tuatara. Herpetologica, 47(2): 238-249.

Chiaraviglio, M., Bertona, M., Cervantes, R. y M. Sironi. 1996. Aportes al conocimiento de la biología de *Boa constrictor occidentalis* del noroeste de la Provincia de Córdoba (Argentina). Actas. IV Congr. Latinoam. Herpetol., Santiago, Chile.

Di Fonzo, A. y E. Bucher. 1981. La fauna de serpientes de la Provincia de Córdoba, Argentina, I: Lista y distribución. Ecosur, 8(16):89-98.

Di Fonzo, A. y E. Bucher. 1983. La fauna de serpientes de la Provincia de Córdoba, Argentina, II: Comunidades asociadas a las formaciones vegetales. Ecosur, 10(19-20):19-35.

Gibbons, J. W. and J. L. Green. 1979. X-ray photography: a technique to determine reproductive patterns of freshwater turtles. Herpetologica, 35(1): 86-89.

Gomes, N., Puorto, G., Buononato, M. A. y M. de Fatima M. Ribeiro. 1989. Atlas anatómico de *Boa constrictor* Linnaeus, 1758. Monogr. Inst. Butantan, (2):1-59.

Isaza, R., Ackerman, N. and E. R. Jacobson. 1993a. Ultrasound imaging of the coelomic structures in the *Boa constrictor* (*Boa constrictor*). Vet. Radiol., 34(6): 445-450.

Isaza, R., Ackerman, N. and J. Schumacher. 1993b. Ultrasound-guided percutaneous liver biopsy in snakes. Vet. Radiol., 34(6): 452-454.

Kuchling, G. 1989. Assessment of ovarian follicles and oviductal eggs by ultrasound scanning in live freshwater turtles, *Chelodina oblonga*. Herpetologica, 45(1): 89-94.

Red Informatica Ecologista (eds.). 1994. Boa de las Vizcacheras: más que una necesidad... una deuda con la especie. Ecoinforme, 1(1): 20-26.

Smith, C. R., Cartee, R. E., Hathcock, J. T. and D. W. Speake. 1989. Radiographic and ultrasonographic scanning of gravid eastern indigo snakes. J. of Herpetol., 23(4): 426-429.

Tolson, P. J., Black, C. P., Reichard, T. A. and T. Slovis. 1983. Determination of litter size and embryo viability in the Cuban boa, *Epicrates angulifer*, by the use of imaging ultrasonography. En: VII Ann. Reptile Sym. on Captive Propagation and Husbandry, pp 118-123. Dallas, TX.



Figura 1. Ultrasonograma de los folículos ováricos correspondientes a los ovarios izquierdo (IZQ) y derecho (DER). La escala en el margen derecho de la fotografía indica centímetros.

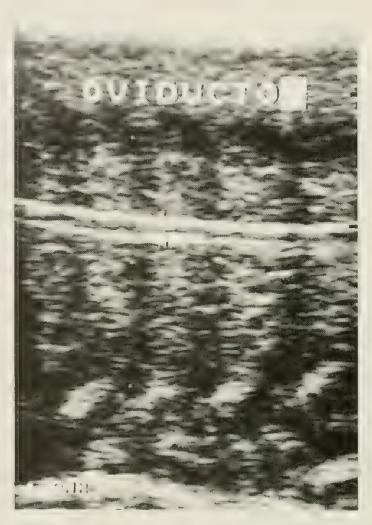


Figura 2. Ultrasonograma del oviducto. La escala en el margen derecho de la fotografía indica centímetros.



Figura 3. Ultrasonograma del testículo. La escala en el margen inferior de la fotografía indica centímetros.

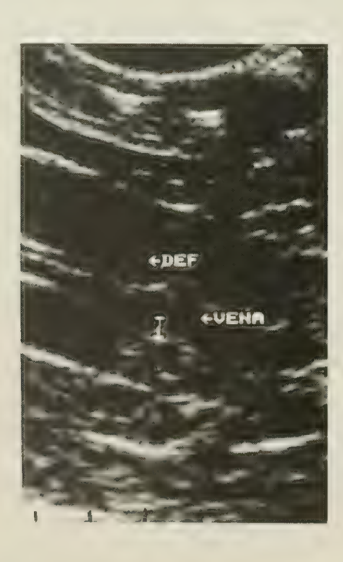


Figura 4. Ultrasonograma del conducto deferente.La escala de la fotografía indica centímetros.

Gayana Zool. 62(1): 97-99, 1998. ISSN 0016-531X

UNA NUEVA ESPECIE DE *SCHINIA* HUEBNER (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) DE CHILE

A NEW SPECIES OF SCHINIA *HUEBNER (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) FROM CHILE*

Rubén Badilla Quinteros* y Andrés O. Angulo**

RESUMEN

Schinia gabrielae n. sp., muy relacionada a *Schinia chilensis* (Hampson), 1903 (Lepidoptera: Noctuidae) es descrita para Chile. Los adultos y la genitalia de esta especie son ilustrados.

PALABRAS CLAVES: Lepidoptera, Noctuidae, *Schinia* n. sp., Chile.

ABSTRACT

Schinia gabrielae n. sp., closely related to *Schinia chilensis* (Hampson), 1903, is described from Chile. Adults and genitalia of this species are illustrated (Lepidoptera: Noctuidae).

KEYWORDS: Lepidoptera, Noctuidae, *Schinia* n. sp., Chile.

Schinia gabrielae n. sp.
(Figs. 1-4)

DESCRIPCION DEL MACHO: antenas con cilias más cortas que el segmento correspondiente, palpos labiales oblicuos con escamas castaño-oscuras en su cara anterior, frente con escamas castaño-claras. Dorso del tórax con escamas y escamas piliformes castaño-oscuras y claras, dando una tonalidad rosada; patas con escamas castaño-oscuras en el exterior y claras en el interior, anilladas con escamas claras, tibias protorácicas presentan dos garras subagudas, siendo la externa casi dos veces la longitud de la interna, característica que se repite en los tergitos primero al tercero, uñas bífidas con la rama interna corta. Ala anterior castaño-amarillenta con sectores oscuros y claros, área costal anterior castaño-clara y la posterior castaño-oscura donde destaca la postmediana como un punto castaño-claro, banda submediana castaño-oscura, banda antemediana concolora subrecta hasta Cu2 curvándose hacia el termen, banda mediana indistinta, banda postmediana difusa representada por puntos castaño-oscuros, banda subterminal igual que la anterior, pero esta vez los puntos son más definidos y grandes, banda marginal discontinua castaño-oscura alternada con puntos claviformes castaño-amarillentos, mancha apical poco notoria, reniforme subrectangular castaño-oscura rodeada por castaño-amarillento con bordes poco definidos, mancha orbicular castaño-clara, mediana, rodeada y con centro castaño-claro, claviforme ausente. Ala posterior amarilla pálida, tercio distal oscurecido con lunula. Abdomen presenta pinceles odoríferos y escamas castaño-amarillentas. Genitalia (Fig.2): uncus curvado de grosor más o menos homogéneo, deprimiéndose apenas en el tercio apical y terminando en una uña curva bien definida, valvas alargadas, 11 veces más largas que su ancho medial, costa dorsal subrecta, ápice redondeado, corona de espínas gruesas, en los costados valvares hay cerdas más largas que el ancho medial de la valva, clásper delgado, de punta redondeada, sigmoide abierto, saccus triangular, aedeagus (Fig.3) subigual en ancho, alargado, vesica con microespinas a partir del tercio medial presentando dos sacos en el tercio anterior.

HEMBRA: Similar al macho. Antenas con cilias cortas, alas posteriores castaño-amarillentas cla-

*Servicio Agrícola y Ganadero de Talca.
**Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas. Departamento de Zoología. Casilla 2407. Concepción. Chile. E-mail: aangulo-@udec.cl

ras. Genitalia (Fig. 4): apófisis anteriores y posteriores subiguales en largo, bursa copulatrix globosa reticulada con una banda transversal fina de microespinas (signa) ubicada en el tercio medial, apendix bursae helicoidal, fuertemente esclerotizada en el sector interno, semejante en largo a la bursa copulatrix.

Envergadura alar: 30-32 mm.

Periodo de vuelo: Octubre a enero.

Material examinado: 14 ejemplares (6 machos y 8 hembras): 1 hembra (paratipo) (gen. prep.) # 22115186, Sector de la Mina, Noviembre, Diciembre de 1995; 1 hembra (Alotipo) # 211225206, Sector de La Mina, Noviembre, Diciembre de 1995 (UCCC), 1 macho (Paratipo) (gen. prep.); # 22115178 Sector de la Mina, Noviembre y Diciembre de 1995 (MNHN); 1 macho (Holotipo) # 32016557 Laguna del Maule, Diciembre 1995 (UCCC); 1 hembra Cajón del Maipo, colecta en la Obra, enero 1953, # 3398 (MNHN); 1 macho s/n Quebrada Macul, 3 de enero de 1954, Peñalolén (MNHN); 1 hembra Guayacán, 3 de Octubre de 1943, Luis E. Peña, Cajón del Maipo, # 3397 (MNHN); 1 mach, Arrayán, febrero 1955, Lo Barrenechea. Stgo. s/n (MNHN); 1 hembra Vicuña, febrero de 1931, # 3396 (MNHN); 1 macho, Coll. Ureta, Guayacán, 31 de Octubre de 1943, Luis E. Peña, # 3395 (MNHN); 1 hembra Vicuña, Marzo de 1931, # 3391 (MNHN); 1 hembra Vicuña, Febrero de 1931, # 3394 (MNHN); 1 hembra, Vicuña, Septiembre de 1940, 3393 (MNHN); 1 macho, Vicuña, Febrero de 1931, # 3390 (MNHN).

Etimologia: Esta especie está dedicada a la Srta. Gabriela Bravo Ramos.

Observaciones: La presente n. sp. es próxima a *Schinia chilensis* (Hampson), de la cual se diferencia por:

	gabrielae	*chilensis*
base de vesica	c/ 1 bolsa	c/2 bolsas
Vesica	subhelicoidal	helicoidal
Clásper	5 veces más largo que el ancho basal	3 veces más largo que el ancho basal
Ala posterior	1/4 posterior oscurecido	1/3 posterior oscurecido
Cabeza y tórax	escamas castaño-oscuras	escamas ocraceas de ápice rosado
Ala anterior	area costal castaño-oscura	area costal rosada
Tibia anterior	escamas cortas oscuras	escamas rosadas

AGRADECIMIENTOS

Especiales agradecimientos hacemos a los señores Marcelo Andrade y Víctor Maturana, funcionarios del Servicio Agrícola y Ganadero de la Oficina de Talca, quienes hicieron posible el detectar la presente especie al hacer capturas periódicas con la trampa de luz ultravioleta; también a los Sres. Ariel Camousseight y Mario Elgueta del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago por la buena disposición en permitir el examen del material.

BIBLIOGRAFIA

Hampson, G. 1903. Catalogue of the Noctuidae in the collection of the British Museum.4:35-49.

Jana-Saenz, C. y A. O. Angulo. 1985. Análisis de la posición taxonómica de *Chloridea chilensis* Hampson, 1903, nóctuido nativo de importancia económica (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Soc. Biol. Concepción. 56:145-149.

Poole, R.W. 1989. Lepidopterorum Catalogus (N.S.). Noctuidae Part 2, Facicule 118: 501-113.



Figura 1. Adulto de *Schinia gabrielae* n. sp.



Figura 2. Genitalia del macho.



Figura 3. Aedeagus c/vesica insuflada y la pata metatorácica.



Figura 4. Genitalia de la hembra.



Continuación CONTENIDO/CONTENTS...

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 62 NUMERO 1 1998

CONTENIDO/CONTENTS



Dirigir correspondencia a:

COMITE DE PUBLICACION
CASILLA 160-C, CONCEPCION
CHILE
E-mail: gayana@udec.cl

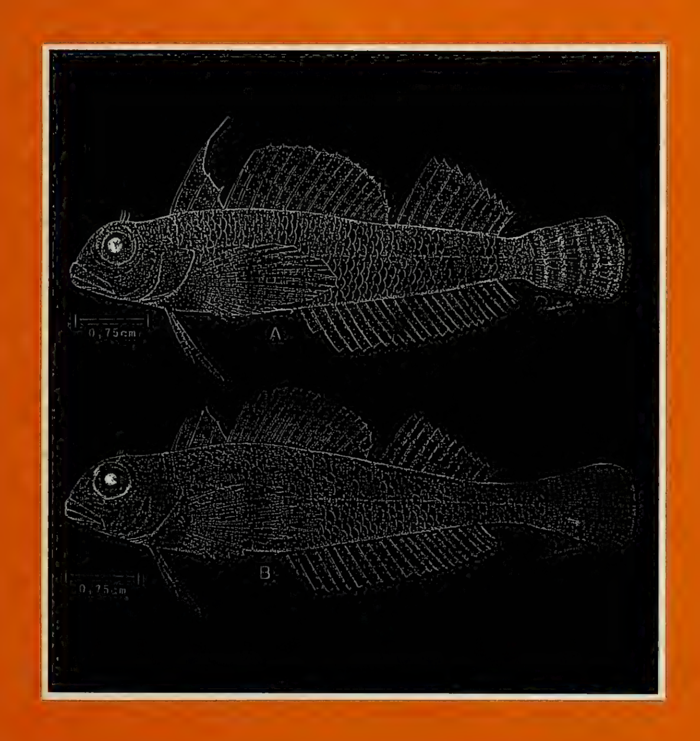
EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 62 NUMERO 2 1998

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
Y OCEANOGRAFICAS
UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CHILE

DIRECTOR DE LA REVISTA
Andrés O. Angulo

REEMPLAZANTE DEL DIRECTOR
Oscar Matthei J.

REPRESENTANTE LEGAL
Sergio Lavanchy Merino

PROPIETARIO
Universidad de Concepción

DOMICILIO LEGAL
Víctor Lamas 1290, Concepción, Chile

EDITOR EJECUTIVO SERIE ZOOLOGIA
Andrés O. Angulo

Para las instrucciones a los autores, ver reglamento en Gayana Zoología 61(1), 1997.

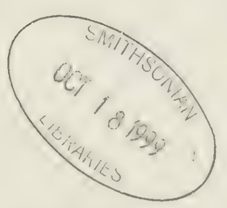
Indexado en Bulletin Signaletique (Abstract, CNRS, Francia), Pascal Folio (Abstract, CNRS, Francia); Periodica (Index Latinoamericano, Méxic Marine Sciences Contents Tables (MSCT, Index FAO); Biological Abstract (BIOSIS); Entomology Abstract (BIOSIS); Zoological Records (E SIS); Ulrik's International Periodical Directory; Biological Abstract.

Diagramación
Débora M. Cartes

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 62 NUMERO 2 1998



CONTENTS

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 62 NUMERO 2 1998

CONTENIDO

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION-CHILE

"Los infinitos seres naturales no podrán perfectamente conocerse sino luego que los sabios del país hagan un especial estudio de ellos".

CLAUDIO GAY, Hist. de Chile, 1:14 (1848)

Portada: Peces Tripterygiidae.
(ver Fig. 2; pág. 123).

ESTA REVISTA SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE IMPRESOS ANDALIEN
CONCEPCION, CHILE,
EN EL MES DE DICIEMBRE DE 1998,
EL QUE SOLO ACTUA COMO IMPRESORA
PARA EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

COMPOSICION ESTACIONAL DE LA DIETA DE CIERVOS EXOTICOS EN ISLA VICTORIA, PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI, ARGENTINA

SEASONAL DIET COMPOSITION OF EXOTIC DEER IN ISLA VICTORIA, NAHUEL HUAPI NATIONAL PARK, ARGENTINA

María Andrea Relva* & Mayra Caldiz*

RESUMEN

A principios del presente siglo fueron introducidos en el área del Parque Nacional Nahuel Huapi, ciervos de origen euroasiático, principalmente *Cervus elaphus* L. y *Dama dama* L. Estudios recientes señalan los efectos negativos que causan en la vegetación nativa, entre ellos la inhibición de la regeneración de las especies arbóreas. La mayor parte de Isla Victoria se halla cubierta por bosques monoespecíficos o mixtos de *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. y *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Florin et Boutleje. El objetivo del presente trabajo es determinar la composición botánica de la dieta de ciervos exóticos en diferentes épocas del año en Isla Victoria, Parque Nacional Nahuel Huapi. Las heces fueron recolectadas en dos rodales de bosque puro de *A. chilensis* durante 1993 y 1994. En cada rodal se ubicaron sistemáticamente tres transectas de 50 m de longitud cada una, en las cuales se dispusieron al azar cinco parcelas circulares de 10 m^2 de superficie. A fines de cada estación climática se recolectaron todos los grupos de heces encontrados en las parcelas circulares. En laboratorio se procedió al secado en estufa, efectuándose el análisis microhistológico sobre muestras compuestas. Los resultados se expresan como frecuencias relativas (promedio entre ambos sitios de estudio) y se analizan por item alimentario (árboles, arbustos, dicotiledóneas herbáceas y gramíneas). La dieta está dominada por los árboles durante todo el año, evidenciando un hábito ramoneador en los ciervos exóticos. *Maytenus* sp., *A. chilensis* y *Nothofagus* sp. son las especies arbóreas más frecuentes en la dieta durante todo el año, aunque su consumo disminuye en primavera por la mayor disponibilidad de gramíneas y en verano por la de dicotiledóneas herbáceas. Los arbustos son consumidos con frecuencias mayores en primavera y verano. La diversidad trófica fue calculada a partir del índice de Levins estandarizado, siendo éste mayor para la primavera y el verano. La determinación de las especies vegetales más consumidas por los ciervos exóticos constituye una primera aproximación al conocimiento del grado de uso sobre el bosque de *A. chilensis*.

PALABRAS CLAVES: Bosques de *Austrocedrus chilensis*, *Cervus elaphus*, *Dama dama*, dieta, heces, herbívoros ramoneadores.

ABSTRACT

At the beginning of this century euroasiatic deers, *Cervus elaphus* and *Dama dama* mainly, were introduced in the area of Nahuel Huapi National Park. Recent studies show the negative effects on the native forests, among them the inhibition of woody species regeneration. A great area of Isla Victoria has monospecific or mixed forests of *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. and *Austrocedrus chilensis* (D.Don) Florin et Boutleje. The purpose of this study is to determine the botanical composition of the seasonal diet of the *C. elaphus* and *D. dama*. Faeces were collected in two stands of *A. chilensis* pure forest during 1993 and 1994. Three transect lines of 50 m each were established in each stand and five of 10 m^2 circular plots were set randomly. At the end of each season all the groups of faeces were collected. At the lab the samples were dried at a constant temperature and the microhistological analysis of a pool of samples was made. The results were expressed as relative frecuencies (average between boths places of study) and grouped according food items (trees, shrubs, forbs, grasses and others). Diets consist mainly of trees showing a browser type habit for deers. *Maytenus* sp., *A. chilensis* and *Nothofagus* sp. are the most frequent species in the diet all year, but their use diminishes because of the availability of grasses in spring and of forbs in summer. Shrubs are eaten with more frequency in spring and summer. Trophic diversity was calculated from Levins index, being higher on spring and summer. This paper is a first approach to the knowledge of use of the *A. chilensis* forest by exotic deers.

KEYWORDS: *Austrocedrus chilensis* forests, *Cervus elaphus*, *Dama dama*, Diet, Faeces, Browsers herbivores.

*Centro Regional Universitario Bariloche, Unidad Postal Universidad Nacional del Comahue (8400) Bariloche, Río Negro, Argentina. Correo electrónico: pviglia@bariloche.com.ar

INTRODUCCION

Estudios previos señalan el efecto negativo que provoca la introducción de herbívoros sobre las comunidades vegetales, especialmente en ausencia de los predadores naturales (Veblen & Stewart, 1982; Crawley, 1983; Gill, 1992). Altas densidades de herbívoros reducen la biomasa vegetal y alteran la composición específica de las comunidades vegetales (Rose & Burrows, 1985). Entre 1917 y 1922, en el área del Parque Nacional Nahuel Huapi, fueron introducidos con fines cinegéticos ciervos de origen euroasiático (*Cervus elaphus* L., *Dama dama* L. y *Axis axis* Erxleben) (Daciuk, 1978). Aunque no hay cifras precisas, *C. elaphus* es la especie más importante en cuanto a densidad poblacional, hallándose actualmente en expansión (Flueck *et al.*, 1993).

La composición de la dieta en distintas especies de ciervos ha sido estudiada en Europa (Maizaret *et al.*, 1989; Picard *et al.* 1991), en USA (Hubbard & Hansen, 1976) y en Nueva Zelanda (Nugent, 1990), mediante técnicas de análisis del contenido estomacal, de heces y de fístulas esofágicas. Aunque hay diferencias entre las distintas especies de ciervos, sus hábitos alimentarios pueden ser definidos como de ramoneadores o ramoneadores/pastoreadores selectivos (Gill, 1992).

Los hábitos alimentarios de los ciervos exóticos en la región se conocen de manera general a través de estudios basados en la observación del grado de utilización sobre la vegetación (Veblen *et al.*, 1989; Relva & Veblen, en prensa) y más detalladamente en áreas no boscosas adyacentes al P.N. Nahuel Huapi (Bahamonde, 1984; Galende & Grigera, en prensa). Estudios efectuados en el P.N. Nahuel Huapi indican una reducción en la abundancia de especies palatables como *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz (Anziano, 1962; Veblen *et al.*, 1992) y la inhibición de la regeneración de las especies arbóreas (Veblen *et al.*, 1989).

La determinación precisa de la dieta de *C. elaphus* y *D. dama* y su variación estacional contribuirá al conocimiento del grado de uso del bosque de *Austrocedrus chilensis* (D.Don) Florin et Boutleje, lo cual es necesario para efectuar un correcto manejo de estos herbívoros introducidos.

MATERIALES Y METODOS

Area de estudio: El presente estudio se llevó a cabo en Isla Victoria, la cual está situada en el centro del lago Nahuel Huapi en el Parque Nacional homónimo (40° 57' lat.S y 71° 33' long.W) (Fig. 1). La Isla Victoria tiene forma alargada, de orientación NO a SE y su superficie es de 3710 ha aproximadamente. La precipitación media anual es de 1700 mm, siendo los meses de diciembre, enero y febrero los que presentan menor precipitación. La altitud promedio es de 750 m s.n.m. con un máximo de 864 m s.n.m. (Cerro Carbón). Geológicamente la isla pertenece a la Formación Ñirihuau (Gonzales Bonorino, 1973), de edad terciaria y origen volcánico. Los suelos son profundos, con buen drenaje, ricos en materia orgánica y de ph ácido (Daciuk, 1968).

C. elaphus y *D. dama* son las especies de cérvidos más abundantes de Isla Victoria, estimándose su población en 1959 de aproximadamente 1.500 individuos (Anziano, 1962). De acuerdo a observaciones de guardaparques y registros de caza, en el norte de la isla habría una mayor proporción de ciervos *D. dama* e inversamente, en la parte sur habría predominancia de *C. elaphus*. Actualmente la Administración de Parques Nacionales tiene como política de control cazar los ciervos que son avistados por el personal de esa administración. Entre los herbívoros nativos de la isla cabe citar a otro cérvido, el pudú (*Pudu pudu* Molina), escaso actualmente en la isla y que habita los ambientes más húmedos de ésta, caracterizados por un denso sotobosque de caña colihue (*Chusquea culeou* Desv.). En 1924 se introdujo en la isla ganado vacuno, el cual fue erradicado totalmente en el año 1960 (Anziano, 1962). Una particularidad de Isla Victoria es la de no poseer liebre europea (*Lepus europaeus* Pallas), especie exótica muy abundante en la región.

La mayor parte de Isla Victoria está cubierta por vegetación boscosa, siendo dominantes los bosques de *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. y *A. chilensis*, en forma de bosques puros o mixtos. También existen pequeñas comunidades puras de ñire (*Nothofagus antartica* (G.Forster) Oerst.) y arrayán (*Luma apiculata* (DC) Burret). Otras especies subdominantes del estrato arbóreo son el radal (*Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels. ex Maebr), maitén (*Maytenus boaria* Mol.), palo santo (*Dasyphyllum diacanthoides* (Less.) Cabr.) y pata-

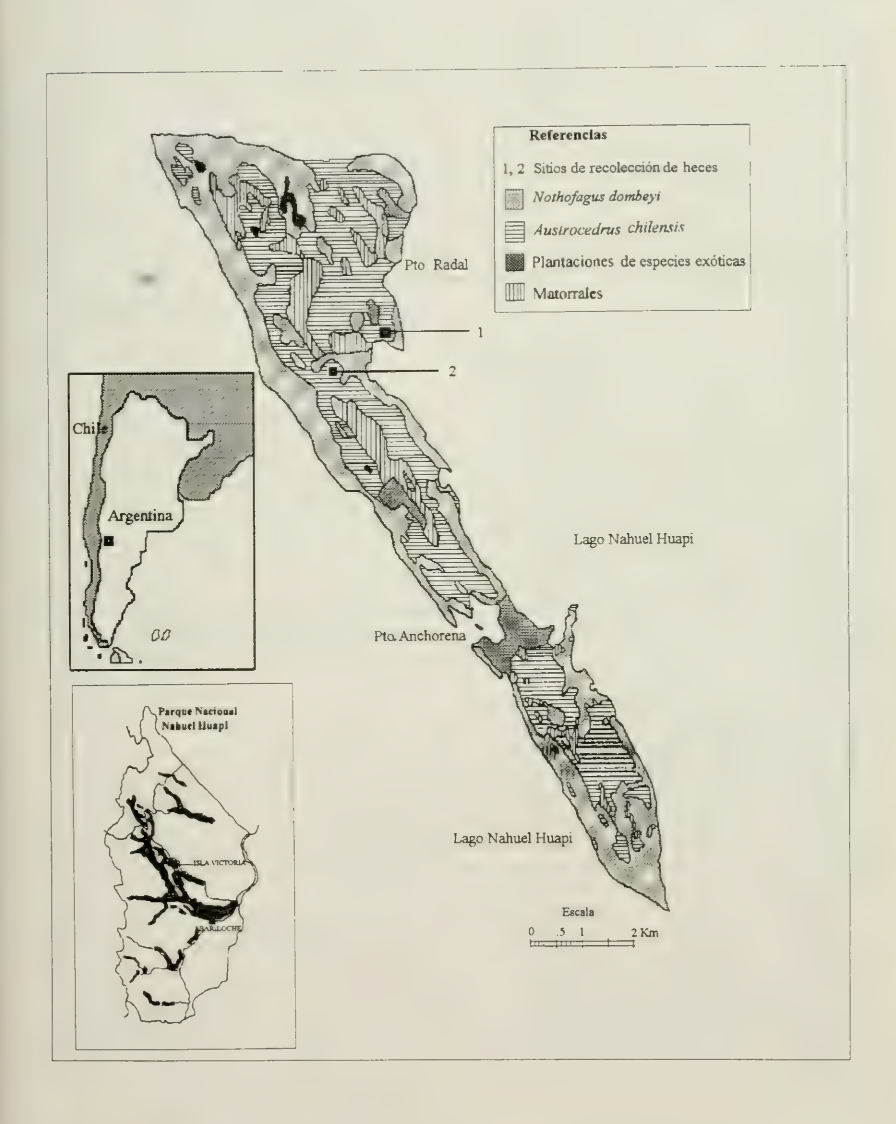


FIGURA 1. Ubicación de los sitios donde se realizó la recolección de las heces y tipos de vegetación presentes en Isla Victoria, Parque Nacional Nahuel Huapi. Mapa modificado de Basti, 1988.

gua (*Myrceugenia exsucca* (DC) Berg).

Las heces fueron recolectadas en dos rodales de bosque puro de *A. chilensis* en la parte norte de la isla. Debajo del dosel arbóreo el sotobosque es escaso en especies y cobertura, mientras que en claros del bosque, originados por caída de árboles, se desarrolla un denso sotobosque dominado por arbustos como *Berberis* sp., *Schinus patagonicus* (Phil.) Johnst., *Pernettya* sp., *Maytenus chubutensis* (Speg.) Lourt. O'Don et Sleum y *Colettia hystrix* Clos. En el estrato herbáceo dominan las gramíneas, en su mayoría introducidas, y hierbas como *Digitalis purpurea* L., *Uncinia* sp., *Cynanchum descolei* Mayer y *Mutisia* sp.

Metodos de campo: En cada rodal se dispusieron tres transectas de 50 m de longitud, ubicadas sistemáticamente y separadas entre sí por 10 m. En cada una de las líneas se ubicaron al azar 5 estaciones circulares de 1.78 m de radio (10 m^2 de superficie) (Riney, 1957). Las estaciones de muestreo quedaron identificadas y marcadas con una estaca en su punto central. La recolección de los bósteos se realizó en septiembre (invierno) y diciembre (primavera) de 1993 y marzo (verano) y junio (otoño) de 1994. Debido a la imposibilidad de distinguir las heces de *C. elaphus* y *D. dama* los resultados del presente estudio se refieren genéricamente a "ciervos exóticos".

Metodos de laboratorio: Las heces halladas en cada estación de muestreo se guardaron en bolsas de polietileno y luego se secaron en estufa a 60° durante 48 h. La determinación botánica de la dieta se realizó a través del análisis microhistológico de heces (Holechek & Vavra, 1981; Holechek & Gross, 1982) y sobre muestras compuestas, es decir sobre un pool de las 15 estaciones en cada sitio de estudio (Bahamonde, 1984)*.

Las muestras se molieron en molino tipo Willey (malla 1mm), se aclararon con alcohol 70°, agua caliente y agua lavandina, se filtraron por malla de aproximadamente 1mm, se colorearon con safranina y se montaron en gelatina glicerina. Se observaron 20 campos microscópicos en cada uno de 5 preparados (total 100 campos) y se registró la presencia de cada fragmento vegetal (frecuencia absoluta). La identificación de los fragmentos vegetales se hizo a nivel de especies cuando fue posible, las cuales fueron incluidas en cuatro grupos: árboles, arbustos, dicotiledóneas herbáceas y gramíneas. Los resultados se expresan en frecuencias relativas calculadas como la razón entre la frecuencia de cada especie y la sumatoria de las frecuencias de todas las especies. Las diferencias entre los grupos vegetales por estación del año fueron probadas estadísticamente mediante el uso de tests no paramétricos, dado que la distribución de los datos difiere significativamente de una normal (Kolmogorov-Smirnov, $P< 0.01$).

La amplitud de nicho trófico o diversidad de dieta fue calculada a partir del índice de Levins:

$$B = 1 / \sum pi^2$$

donde B es la amplitud de nicho, pi es la frecuencia relativa con que el herbívoro usa el recurso i.

Para expresar la amplitud trófica en una escala de 0 a 1, posteriormente se aplicó la estandarización sugerida por Hurlbert (Krebs, 1989):

$$B_A = B - 1 / n - 1$$

donde B_A es la amplitud de nicho de Levins estandarizado, B es la amplitud de nicho de Levins y n es el número de recursos posibles en la dieta.

RESULTADOS

Dado que no se hallaron diferencias significativas (Mann Whitney, $P > 0.05$) en las frecuencias relativas estacionales de las especies en la dieta entre ambos sitios de estudio, los resultados descriptos a continuación corresponden al promedio de los mismos.

Integran la dieta anual de los ciervos exóticos en Isla Victoria 34 items vegetales, de los cuales los árboles constituyen el grupo predominante con 57.66% en la dieta anual (Tabla I). Las especies arbóreas mayormente consumidas son *A. chilensis*, *Maytenus* sp. y *Nothofagus* sp. Si bien los árboles predominan en la dieta de los ciervos a lo largo de todo el año (Kruskal-Wallis, $P< 0.01$) su consumo es relativamente menor durante la primavera y el verano (Fig. 2). Posiblemente este hecho se deba a la mayor disponibilidad de los otros grupos vegetales en dichas épocas, principalmente de gramíneas

*El análisis de las muestras fue realizado por el Laboratorio de Microhistología del INTA, EEA Bariloche.

Tabla I. Frecuencias relativas (%) de las especies presentes en la dieta anual y en diferentes épocas del año en *C. elaphus* y *D. dama* en Isla Victoria, P.N. Nahuel Huapi.

Item alimentario	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Anual
Arboles					**57.66**
Austrocedrus chilensis	15.79	8.58	18.7	22.2	16.30
Lomatia hirsuta	0.23	2.90	6.9	0.5	2.64
Maytenus sp.	21.50	20.81	26.1	22.3	22.69
Nothofagus sp.	9.37	13.61	17.1	24.0	16.02
Arbustos					**12.39**
Adesmia sp.	0	0.65	0	0	0.16
Aristotelia chilensis	0.42	0	0	3.8	1.06
Baccharis sp.	0	0	0.2	0	0.06
Berberis sp	8.18	9.46	3.5	4.4	6.38
Colettia hystrix	7.07	0.65	0.2	1.2	2.30
Pernettya sp.	0.93	5.06	1.6	2.1	2.44
Dicotiledóneas herbáceas					**16.38**
Acaena sp.	0	0.71	0.2	0	0.24
Alstroemeria aurea	0	0.22	0	0	0.05
Armeria sp.	0	0.46	0.5	0	0.23
Crenocarpus sp.	0.90	3.44	0	1.9	1.56
Cynoglosum sp.	0	0	1.2	0	0.29
*Digitalis purpurea**	0	0.50	0	0	0.12
Eleocharis sp.	0.93	5.88	2.8	0.7	2.58
Erigeron sp.	0	0	0.7	0.0	0.18
Eryngium paniculatum	0	0	0	0.3	0.07
Hypochaeris sp.	0	0	0.7	0	0.17
Rumex sp.	0.23	0	0	0	0.06
Sisyrinchum sp.	0.21	0	0	0	0.05
Uncinia sp.	11.38	13.40	6.3	5.5	9.15
Vicia sp.	1.57	3.87	0.5	0.5	1.62
Gramíneas					**12.45**
Bromus sp.	0.23	0.65	0.71	0.7	0.58
Chusquea coleou	3.32	0	2.4	0.3	1.52
Elymus sp.	0.70	0.43	0	0	0.28
*Holcus lanatus**	0	0.68	0.47	0	0.29
Phleum sp.	0	0.22	0	0	0.06
Poa sp.	10.68	5.76	5.14	4.92	6.63
Gramíneas no identificadas	4.8	0.74	3.72	3.17	3.11
Otros					**2.02**
Líquenes	1.68	1.42	1.9	1.2	1.55
Helechos	0	0	0.2	0	0.06
Madera-corteza	0	0	0	1.4	0.35
Musgos	0	0	0	0.3	0.07
Amplitud trófica	**0.35**	**0.40**	**0.26**	**0.26**	**0.23**

* Especie introducida.

y dicotiledóneas herbáceas. Las gramíneas son más consumidas en primavera, mientras que las dicotiledóneas herbáceas lo son en el verano (Fig. 2). En este último grupo *Uncinia* sp. es la especie más consumida, incluso durante todo el año (Tabla I). Los arbustos hacen un aporte a la dieta anual similar a las gramíneas con frecuencias mayores en primavera y verano. Entre éstos *Berberis* sp. es la especie arbustiva más consumida durante todo el año. Como se mencionó anteriormente, los árboles constituyen el principal grupo consumido, especialmente en otoño e invierno. El aumento del consumo de árboles en estas estaciones estaría dado por el mayor aporte a la dieta que realizan *A. chilensis* y *Nothofagus* sp., mientras que *Maytenus* sp. es consumido con frecuencias similares a lo largo de todo el año (Tabla I). *L. hirsuta* es una especie poco frecuente en la dieta de los ciervos exóticos en todas las épocas del año, posiblemente debido a la presencia de bases nitrogenadas en sus hojas (Daciuk, 1973). En el grupo "otros" se incluyen items vegetales presentes ocasionalmente en la dieta de ciervos (< 2% en la dieta anual), los cuales no fueron considerados en los análisis estadísticos. Dentro de este grupo, los líquenes representan el ítem más importante, si bien su consumo no llega al 2% en la dieta anual. La amplitud trófica es mayor en primavera y verano respecto al otoño e invierno.

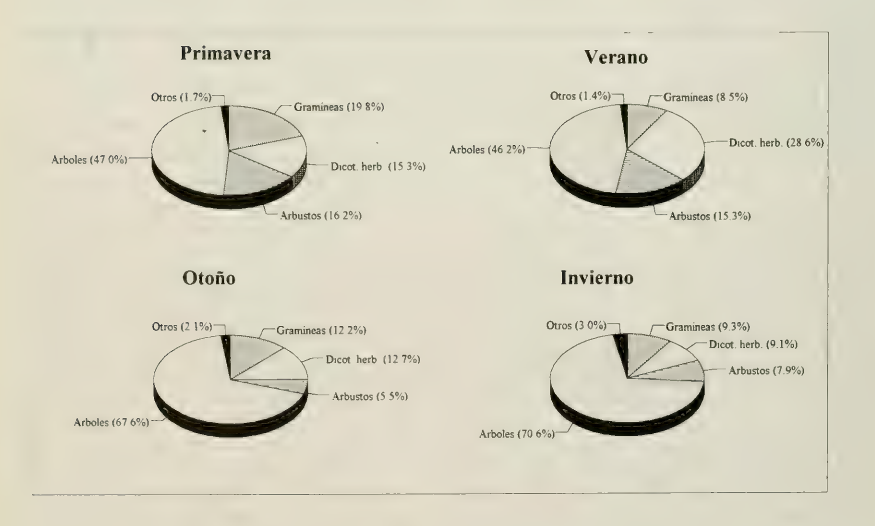


Figura 2. Frecuencias relativas de los grupos vegetales que integran la dieta de *C. elaphus* y *D. dama* en diferentes épocas del año en Isla Victoria, Parque Nacional Nahuel Huapi.

DISCUSION

La composición de la dieta evidencia un hábito netamente ramoneador en los ciervos exóticos de Isla Victoria, caracterizado por un gran consumo de árboles durante todo el año. Esta dominancia de los árboles disminuye en primavera y verano por el aumento del consumo de gramíneas y dicotiledóneas herbáceas, respectivamente. El cambio en la dieta posiblemente obedezca a la mayor disponibilidad en el ambiente de dichos grupos vegetales durante la primavera y el verano. Coincidentemente con esto se observa que la amplitud de nicho trófico es mayor durante estas épocas respecto al otoño e invierno, lo que denotaría una dieta más generalizada cuando la disponibilidad vegetal aumenta. Bahamonde (1984) en zona de precordillera encontró una fuerte estacionalidad en la dieta del ciervo colorado, dada por un predominio del consumo de gramíneas durante la primavera y de hierbas en el verano. Este patrón de mayor consumo de especies arbóreas durante el invierno, de gramíneas en primavera y de hierbas en el verano es coincidente con el encontrado por Nugent (1990) para el ciervo *D. dama* en bosques de Nueva Zelanda. Por el contrario, estudios realizados en Europa (Gill, 1992) indican que el grueso de la dieta de los ciervos se compone de hierbas, arbustos y gramíneas, con baja proporción de especies arbóreas. Estudios recientes efectuados en áreas esteparias con bosquetes aislados de *A. chilensis* en el P.N. Nahuel Huapi (Galende & Grigera, en prensa) señalan también un hábito ramoneador para *C. elaphus*, aunque con dominancia de especies arbustivas en la dieta anual y de arbóreas sólo en la dieta primaveral.

La importancia de los árboles en la dieta de los ciervos exóticos también fue determinada por Anziano (1962), Veblen *et al.* (1989) y Veblen *et al.* (1992) por medio del registro del grado de uso sobre la vegetación. Estudios recientes señalan que el ramoneo continuo sobre los individuos juveniles de las especies arbóreas impide el paso de éstos a clases de altura superiores (Relva & Veblen, en prensa). El conocimiento de los principales componentes de la dieta y de la conducta alimentaria de los ciervos permitirá establecer pautas de manejo tendientes a minimizar el efecto de estas especies introducidas sobre la dinámica natural de los bosques nativos de la región.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Delegación Técnica Regional Patagonia (Administración de Parques Nacionales) por permitir la realización de este estudio, a los guardaparques de Isla Victoria por el apoyo logístico brindado, a D. Grigera por la lectura del manuscrito y al Centro Regional Universitario Bariloche de la Universidad Nacional del Comahue por proveer el lugar de trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Anziano, A.F. 1962. Acción de los animales sobre la flora. Anales de Parques Nacionales, 9:107-112. Buenos Aires.

Bahamonde, N. 1984. Dieta primaveral y estival de guanaco, ciervo colorado y ovino en un área de precordillera patagónica. Trabajo final de Licenciatura, Universidad Nacional del Comahue, 44 pp.

Basti, A. 1988. Manual general de Isla Victoria. Informe técnico, Cuerpo de Guardaparques Nacionales, Administración de Parques Nacionales, Argentina.

Crawley, M. 1983. Herbivory. The dynamics of animal-plant interactions. Study in Ecology. Volume 10. Blackwell, Oxford. 437 pp.

Daciuk, J. 1968. Estación biológica de Puerto Radal (Isla Victoria) para la investigación de la vida silvestre. Informe técnico, Administración de Parques Nacionales. 43 pp.

Daciuk, J. 1973. Notas faunísticas y bioecológicas de Península Valdez y Patagonia. VII. Estudio de la coacción del ganado en la cuenca del Río Manso Superior (P.N. Nahuel Huapi, Río Negro, Argentina). Physis 32:383-402.

Daciuk, J. 1978. Notas faunísticas y bioecológicas de Península Valdez y Patagonia. IV. Estado actual de las especies de mamíferos introducidos en la subregión araucana (República Argentina) y del grado de coacción ejercido en algunos ecosistemas surcordilleranos. Anales de Parques Nacionales 14:105-130.

Flueck, W.T.; J.M. Smith-Flueck & K.A. Ruegg. 1993. Management of introduced red deer in Patagonia. *In*: J.A. Bissonette and P.R. Krausman (editors) Integrating people and wildlife for a sustainable future. Proceedings of the First International Wildlife Management Congress, The Wildlife Society, Bethesda, Md, USA, pp. 525-528.

Galende, G. & D. Grigera. En prensa. Relaciones alimentarias de *Lagidium viscacia* con herbívoros introducidos en el Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina. Iheringia.

Gill, R.M.A. 1992. A review of damage by mammals in North Temperate Forests: 1. Deer. Forestry 65:145-169.

Gonzales Bonorino, F. 1973. Geología del área entre

San Carlos de Bariloche y Llao-Llao. Publicación N° 16, Departamento de Recursos Naturales y Energía, Fundación Bariloche. 54 pp.

HOLECHEK, J. & B. GROSS. 1982. Evaluation of different calculation procedures for microhistological analysis. J. Range Manage. 35(6):721-723.

HOLECHEK, J. & M. VAVRA. 1981. The effect of slide and frecuency observation numbers on the presicion of microhistological analysis. J. Range Manage. 34(4):337-338.

HUBBARD, R.E & R.M. HANSEN. 1976. Diets of wild horses, cattle and mule deer in the Piceance Basin, Colorado. J. Range Manage. 29(5):389-392.

KREBS, C.J. 1989. Ecological methodology. Harper & Row Publishers, N.Y. 664 pp.

MAIZERET, C.; J.M. BOUTIN; C. CIBIEN & J.P. CARLINO. 1989. Effects of population density on the diet of roe deer and availability of their food in Chizé Forest. Acta Theriologica 34(16):235-246.

NUGENT, G. 1990. Forage availability and the diet of follow deer. New Zealand Journal of Ecology 13:83-95.

PICARD, J.F.; P. OLEFFE & B. BOISAUBERT. 1991. Influence of oak mast on feeding behaviour of red deer (*Cervus elaphus*). Ann. Sci. For. 48:547-559.

RELVA, M.A. & T.T. VEBLEN. En prensa. Impacts of introduced large herbivores on *Austrocedrus chilensis* forests in Northern Patagonia, Argentina. Forest Ecology and Management.

RINEY, T. 1957. The use of faeces count in studies of several free-ranging mammals in New Zealand. New Zealand Journel of Science and Technology, May 1957:507-532.

ROSE, A. & L.E. BURROWS. 1985. The impact of ungulates on the vegetation. Report on a survey of the Proposed Wapiti Area. West Nelson (eds. M.R. Davis & J. Orwin), pp. 210-234. FRI, Christchurch, New Zealand.

VEBLEN, T.T. & G.H. STEWART. 1982. The effects of introduced wild animals on New Zealand Forests. Annals of the Association of American Geographers 72:372-397.

VEBLEN, TT.; M. MERMOZ; C. MARTIN & E. RAMILO. 1989. Effects of exotic deer on forest composition in northern patagonia. Journal of Applied Ecology 26:711-724.

VEBLEN, T.T.; M. MERMOZ; C. MARTIN. & T. KITZBERGER. 1992. Ecological impacts of introduced animals in Nahuel Huapi National Park, Argentina. Conservation Biology 6:71-83.

Gayana Zool. 62(2): 109-133, 1998. ISSN 0016-531X

SINOPSIS DE TRIPTERYGIIDAE DE CHILE (OSTEICHTHYES: PERCIFORMES)

SYNOPSIS OF TRIPTERYGIIDAE FROM CHILE (OSTEICHTHYES: PERCIFORMES)

Rodrigo Castillo M.* y Germán Pequeño R.*

RESUMEN

Se realizó un estudio sistemático de los peces de la familia Tripterygiidae de Chile. Ella está representada en el litoral de Chile, en su costa sudamericana solamente, por el género *Helcogrammoides* Rosenblatt, 1990, en el cual se encuentran dos especies: *Helcogrammoides cunninghami* (Smitt, 1898) y *H. chilensis* (Cancino, 1960). Ambas especies son redescritas; la primera sobre la base de 181 especímenes capturados entre Coquimbo (29° 56' S) y Chiloé (43° 08' S) y la segunda, sobre la base de 55 especímenes capturados entre Antofagasta (23° 39' S) y Talcahuano (36° 45' S). El análisis somatométrico y merístico, además de caracteres cualitativos (forma de los canales cefálicos, patrón de coloración, forma y número de los tentáculos nasales y supraorbitales), permite discriminar entre estas especies. También, se encontró dimorfismo sexual en ambas especies. Se discute la variabilidad y la distribución geográfica de las especies.

Palabras claves: Tripterygiidae, *Helcogrammoides*, peces, sistemática, Chile.

ABSTRACT

A systematic study on the Chilean triplefin fish Family Tripterygiidae was made. That Family is representad in the Chilean continental coast, properly Southamerican, only by the genus *Helcogrammoides* Rosenblatt, 1990, in which two species are allocated: *Helcogrammoides cunninghami* (Smitt, 1898) and *H. chilensis* (Cancino, 1960). Both are redescribed; the first one based on 181 specimens captured between Coquimbo (29° 56' S) and Chiloé (43° 08' S) and the second one, on the basis of 55 specimens, captured between Antofagasta (23° 39' S) and Talcahuano (36° 45' S). The somatometric and meristic analysis, together with qualitative characteristics (shape of cephalic channels in the lateral line, color pattern, shape and number of nasal and supraorbital tentacles) allow the discrimination between these species. Also, a sexual dimorphism in both species was found. The variability and geographical distribution of the species are discussed.

Keywords: Tripterygiidae, *Helcogrammoides*, fishes, systematic, Chile.

INTRODUCCION

Los peces de la familia Tripterygiidae tienen una distribución cosmopolita en aguas marinas litorales de regiones templadas, encontrándose principalmente en los sectores inter y submareal, estando representados por unos 16 géneros y 100 a 130 especies (Holleman, 1986).

Son habitantes comunes de las pozas intermareales, hasta los 200 m de profundidad, crípticamente coloreados, presentando muchas especies dimorfismo y dicromatismo sexual, los machos generalmente de mayor tamaño, encontrándose en aguas tropicales y templadas, salvo una especie descrita para la Península Antártica (Gon, 1990). Es común en esta familia que los machos sean territorialistas, realicen un cortejo y tengan a cargo el cuidado parental de los huevos (Zander, 1975; Zander & Heymer, 1976; Wirtz, 1978). Se alimentan de una amplia variedad de invertebrados, especialmente moluscos, anfípodos y copépodos. No tienen interés comercial y su tamaño fluctúa entre 30 y 150 mm, principalmente (Paulin *et al.*, 1986).

La familia Tripterygiidae fue primeramente incluida en la familia Blenniidae (Günther, 1861; Smitt, 1898; Whitley, 1931). Luego fue incluida en la Familia Clinidae (Regan, 1913; Herre,

*Instituto de Zoología "Ernst F. Kilian", Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

1939; De Beaufort & Chapman, 1951; Klausewitz, 1960; Schultz, 1960; Lal Mohan, 1968). Luego, se reconoce como una familia independiente, Tripterygiidae, separada de Clinidae (Rosenblatt, 1960; Greenwood *et al.*, 1966; Böhlke & Chaplin, 1968; Zander & Heymer, 1970, 1976; Bath, 1973; Wheeler & Dunne, 1975; Clark, 1979; Ruck, 1980; Matarese *et al.*, 1984; Kuiter, 1986; Holleman, 1986; Hardy, 1986; Eschmeyer, 1990; Gon, 1990; Williams & McCormick, 1990; Bussing, 1991, Fricke, 1991).

Los peces de la familia Tripterygiidae se caracterizan por poseer un cuerpo alargado y comprimido; tres aletas dorsales, la primera con II a IX espinas, la segunda con X a XXV espinas y la tercera con 7 a 17 radios y el último radio generalmente dividido en su base. La aleta anal con 0 a II espinas y 12 a 32 radios. La aleta pectoral con 10 a 19 radios, con los inferiores y los más superiores no ramificados; la aleta pélvica con una espina corta cubierta por la piel y dos a tres radios. Escamas generalmente ctenoídeas, excepto algunas especies con sólo escamas cicloídeas (por ej., *Notoclinops*). Línea lateral completa, con escamas con túbulos o interrumpida, con una sección anterior compuesta de escamas con túbulos y una posterior compuesta de escamas con muesca. Boca con una banda de pequeños dientes cónicos en cada mandíbula. Algunos presentan tentáculos nasales y orbitales simples o ramificados (Gon, 1990). La mayoría de las especies de la familia Tripterygiidae fueron originalmente descritas bajo el género *Tripterygion* y luego asignadas a otros géneros (Fricke, 1991). Para esta familia hay autores que reconocen 22 géneros (Eschmeyer, 1990) y a éstos hay que agregar al género *Lepidonectes* (Bussing, 1991).

En Chile, los representantes de esta familia son comúnmente llamados "trambollitos de tres aletas" (Mann, 1954). La presencia de esta familia en Chile fue primeramente señalada por Fowler (1945), quien incluyó a *Tripterygion cunninghami* Smitt, 1898, pese a que indica que tal especie era conocida de Puerto Madryn, Argentina (44° S, 65° W) y no entrega evidencias de capturas en Chile. El mismo autor incluye nuevamente a la especie en una clave para peces de Chile (Fowler, 1951). Basado en lo anterior, pero entregando una figura esquemática y asegurando su existencia "entre Chile central y Patagonia", Mann (1954) incluye al género en la ictiofauna chilena, afirmando que es "de sistemática muy oscura". Este último autor, mientras en su clave de reconocimiento no avanza más allá del nivel genérico, al hacer su análisis de familias incluye a *Tripterygion cunninghami* Smitt, 1898, entre los peces de la familia Clinidae.

En Chile se reconoce una serie de especies de hábitos intermareales y, entre ellas, dos especies de *Tripterygion*, asignadas a la familia Clinidae (De Buen, 1960). La presencia de las dos especies se debe al reconocimiento que ese autor presta a la descripción de una nueva especie, *Tripterygion chilensis*, presentada en una tesis no publicada (Cancino, 1955). De Buen (*op. cit.*), al publicar la diagnosis de Cancino, valida la existencia de la especie y la autoría respectiva. Es un caso similar al ocurrido con el género *Helcogrammoides* (Rosenblatt, 1990). Ciechomski (1975) describe las características de las postlarvas de *Tripterygion cunninghami* en el Atlántico sudoccidental (ver Discusión). El desarrollo postembrionario de *Tripterygion chilensis* en la bahía de Valparaíso fue descrito por Pérez (1979).

Aun cuando De Buen (1960) presenta los caracteres diagnósticos de *Tripterygion chilensis* según Cancino (1955), no resulta fácil trabajar con los peces asignados a este género, porque ambas formas aparecen con frecuencia juntas en las muestras o bien existen otras características no consideradas por los autores para reconocerlas con mayor facilidad, debido a que los rasgos distintivos se sobreponen, confundiendo incluso al estudioso. En otras palabras, coincidimos con Mann (1954) en sus dudas sobre la claridad sistemática del grupo y creemos que, pese a los avances de Cancino (*op. cit.*) y de los demás autores antes mencionados, aún el problema prevalece y, además, es necesario revisar su asignación genérica, ya que eso realmente no se ha hecho. En un ensayo de determinación genérica de individuos con clave de géneros de Clark (1979) se han presentado dificultades. Con el propósito de solucionar tales problemas, el trabajo queda delimitado a cinco objetivos que son:

1. Establecer los posibles géneros y especies de la familia Tripterygiidae presentes en Chile.
2. Determinar los caracteres que permitan la discriminación entre las especies.
3. Analizar el grado de variación morfológica intraespecífica, con la finalidad de obtener medidas de tendencia central y dispersión, para

una mejor caracterización y comprensión taxonómica.

4. Distinguir un posible dimorfismo sexual en las especies, que permita reconocer fácilmente los sexos.
5. Determinar los rangos de distribución geográfica de las especies.

MATERIALES Y METODOS

Se examinaron los peces de la familia Tripterygiidae existentes en la colección del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile (IZUA-PM). También se examinaron Holotipo y Paratipo de *Tripterygion chilensis*, del Museo Nacional de Historia Natural de Chile y muestras que se obtuvieron a lo largo de la costa chilena. Se cubrió desde Antofagasta por el norte, hasta Yaldad (Chiloé) por el sur (Anexo 1), con un total de 236 ejemplares.

Con la finalidad de conseguir el reconocimiento de las especies y para el estudio de la variabilidad intraespecífica, se consideraron las siguientes medidas corporales, expresadas en mm: Longitud total (LT), desde el extremo anterior de la cabeza hasta el extremo posterior de los radios caudales; longitud estándar (LE), desde el extremo anterior de la cabeza hasta el extremo posterior del pedúnculo caudal; altura máxima del cuerpo (AMC) es la mayor distancia comprendida entre las líneas medias del vientre y del dorso; longitud de la cabeza (LC), va desde el extremo anterior del cuerpo hasta el borde posterosuperior de la orejuela del opérculo; longitud de la mandíbula superior (LM), desde el extremo anterior del premaxilar al extremo posterior del maxilar; longitud preanal (LPA), desde el extremo anterior de la mandíbula inferior hasta el ano; base de las aletas dorsales (AD), distancia comprendida desde la base del primer radio hasta la base del último radio de las aletas dorsales; base de la aleta anal (AA), distancia entre la base del primer radio hasta la base del último radio de la aleta anal; longitud de la aleta pectoral (LP), distancia desde el punto medio de la base de la aleta pectoral hasta el extremo libre de su radio más largo; longitud de la aleta pélvica (LPV), distancia desde la implantación de la aleta pélvica hasta su extremo distal; altura mínima del pedúnculo caudal (AMP), es la distancia mínima comprendida entre los bordes dorsal y ventral del pedúnculo caudal; diámetro ocular (DO), es el máximo diámetro de la abertura ocular ósea.

Las variables merísticas consideradas fueron: número de espinas y radios de las aletas dorsales (D1,D2, D3), pectoral (P), anal (A), pélvica o ventral (V) y caudal (C). El último radio de la tercera aleta dorsal y el de la anal se presentan divididos en su base, cada uno se contó como un solo elemento (Rosenblatt, 1960; Springer, 1968). También se contó el número de escamas de la línea lateral y el número de escamas entre la línea lateral y la base de la primera espina de la segunda aleta dorsal.

Para el recuento de vértebras se prepararon 10 ejemplares de cada especie, previamente diferenciados según las características descritas, mediante la técnica de diafanización y tinción con alizarina (Hollister, 1934; Taylor, 1967). En el recuento de vértebras se consideró al atlas como la primera vértebra y al urostilo como la última. Se consideraron vértebras precaudales hasta la última sin espina hemal.

También se procedió a caracterizar los tentáculos supraorbitales y los nasales.

Se caracterizaron los sistemas de canales sensoriales cefálicos en la forma descrita por Clark (1979), indicando, además, el número más frecuente de poros de estos canales.

Las mediciones se hicieron con un pie de metro de 0,05 mm de precisión. La observación de los ejemplares, así como la cuenta de los caracteres merísticos se realizaron con la ayuda de una lupa binocular estereoscópica de disección. Todas las medidas se tomaron sobre el lado izquierdo del pez.

Para la distribución geográfica se consideraron todos los datos proporcionados por la literatura, además de los registros de captura de los ejemplares estudiados.

Para los datos morfométricos se obtuvo su rango, promedio y desviación estándar. También se procedió a obtener los estadígrafos de regresión por el método de los mínimos cuadrados, usando siempre como variable independiente a la longitud estándar. Como una manera de hacer más comparables los datos, se estandarizaron algunas longitudes de caracteres seleccionados (LC, AMC, LPA, LPV, AMP, LP), en porcentajes de la LE. Además, se graficó el promedio de los porcentajes de estos caracteres según el siguiente procedimiento:

a) Se agruparon los especímenes según la LE en cinco clases de tallas, expresadas en mm.
b) Se determinó el porcentaje del carácter expresado en longitud estándar.
c) Se calcularon los promedios por clase y se compararon con el promedio general.

Con el fin de determinar a qué tamaño se comienza a distinguir dimorfirmo sexual, se formaron nueve grupos de tallas para cada especie, con los especímenes más pequeños.

En lo referente a las variables merísticas, se calculó su rango, distribución de frecuencias y desviación estándar.

Se realizaron dos pruebas para verificar el significado de la diferencia de las medidas entre ambas especies para las variables merísticas, las variables estandarizadas seleccionadas (LC, AMC, LPA, LPV, AMP, LP) y número de poros de los canales cefálicos: para el caso de muestras grandes (n1 + n2 = 30) se utilizó la prueba "Z", mientras que para muestras pequeñas se utilizó la "t" de Student (Ríos, 1976).

En los acrónimos institucionales se respetó el criterio de Leviton *et al.* (1985).

RESULTADOS

a) Aspectos genericos

El hecho que la mayoría de las especies de Tripterygiidae (incluyendo los representantes chilenos) fuesen primeramente descritas bajo el género *Tripterygion*, se debe a que Risso (1826, *In*: Günther, 1861) cuando describió este género no lo hizo en detalle, sino que entregó características muy generales, tales como cuerpo no muy elongado, cubierto con escamas pequeñas o de tamaño moderado, nariz no muy extendida, mandíbula con una banda de dientes filiformes, dientes en el palatino, aleta pélvica yugular y con dos radios blandos; seis branquiostegales; con seudobranquias presentes. Como estas características corresponderían a la mayoría de las especies de la familia, fue necesario redescribir este género (Zander, 1986; Clark, 1979), por lo que a las características anteriores se agregaron: cabeza y pecho desnudos; línea lateral interrumpida, anteriormente con escamas con túbulos y posteriormente con escamas escotadas; aleta anal con dos espinas y de 22 a 28 radios; 38 a 40 vértebras totales.

Los representantes chilenos difieren del género *Tripterygion*, en que no poseen espinas anales y presentan una línea lateral continua, compuesta sólo de escamas con túbulos. Estas diferencias son suficientes para decir que tales especímenes no corresponden al género, ya que tanto la composición y forma de la línea lateral así como el número de radios y espinas difieren.

Rosenblatt (1959), en una tesis no publicada, estudió especímenes de *Tripterygion cunninghami* Smitt , 1898, provenientes de Chile y les otorgó un nuevo nombre genérico, *Helcogrammoides*, el cual fue validado por Gon (1990). Todos los ejemplares analizados en este trabajo coinciden con las características de *Helcogrammoides*, razón por la cual postulamos que es el único género presente en Chile.

Helcogrammoides Rosenblatt, 1990
(*In* Gon, 1990)

Especie tipo: *Tripterygion cunninghami* Smitt, 1898 (*In*: Gon, 1990).

Diagnosis: Línea lateral continua y completa, compuesta sólo de escamas con poros, se origina en la parte superior de la cintura pectoral y se curva hacia la línea media del cuerpo. Tentáculo supraorbital múltiple y tentáculo nasal doble. Escamas ctenoídeas, de tamaño moderado, con alrededor de 35 escamas a lo largo de la línea media. Dos radios en la aleta pélvica, unidos por una membrana. Sin espina anal. La membrana entre las aletas dorsales espinosas está fuertemente rebajada; mandíbulas semiiguales, incluido el labio. Dientes fijos en ambas mandíbulas, cónicos, recurvados y en banda. Otros dientes pequeños hacia el interior. Dientes palatinos presentes. Lengua libre marginalmente y sólo distalmente adherida al piso de la boca, casi en toda su extensión, terminando bruscamente alrededor de la punta. Primera branquia cortada y ligeramente restringida por una membrana, atando el arco branquial al opérculo. Cinco bandas de color café en los costados; la superficie ventral de la cabeza en los machos no oscurecida.

b) Aspectos especificos

Al analizar las características específicas de los 236 ejemplares estudiados se encontró que

correspondían a sólo dos especies: 181 a *Helcogrammoides cunninghami* y 55 a *H. chilensis*.

Basados en el estudio de las nuevas muestras y sobre las cuales se proporcionarán los detalles del caso, proponemos para ellas las diagnosis y redescripciones siguientes.

Helcogrammoides cunninghami
(Smitt, 1898)

Sinonimia: *Tripterygion cunninghami* Smitt, 1898.

Diagnosis: Cuerpo con escamas ctenoídeas, excepto en la cabeza, abdomen y base de las pectorales. Dorsal con III + XV a XVII + 9 a 12. Anal con 22 a 24 radios; 34 a 42 escamas con túbulos en la línea lateral, la que es continua y termina en el pedúnculo caudal. Cuatro a siete escamas entre la línea lateral y la base de la primera espina de la segunda aleta dorsal, machos con la primera espina de la primera aleta dorsal que supera en más del doble a la segunda espina. Tamaño corporal hasta 63 mm, generalmente entre 40 y 50 mm. Aleta pectoral con 15 a 17 radios. Dientes en el vómer y palatinos. La forma del canal supratemporal en frente de la primera aleta dorsal está fuertemente curvada.

Descripcion: Cuerpo no muy alargado, cubierto de escamas ctenoídeas, excepto la cabeza, abdomen y base de las pectorales, que son desnudas; el borde del abdomen con escamas seudocicloídeas. El abdomen es liso, en cambio la cabeza es granulosa en su parte superior. Aletas dorsales con III + XV a XVII + 9 a 12, el último radio generalmente dividido en su base. Pectorales con 14 a 17 radios. Pélvicas con 2 radios, uno de los cuales es corto y están unidos por una membrana; anal con 22 a 24 radios y el último generalmente dividido en su base. Aleta caudal con 13 radios principales (7 superiores y 6 inferiores), de los cuales 5 y 4, respectivamente, están ramificados. Línea lateral con 34 a 42 escamas con túbulos, lo más común entre 39 y 42 escamas; éstas se inician en la cintura pectoral y se curvan hacia abajo, por detrás de la base de las pectorales y continúan por la línea media, hasta el pedúnculo caudal. Entre la línea lateral y la base de la primera espina de la segunda aleta dorsal hay entre 4 y 7 escamas. Los ojos son grandes (10,4% de la LE), están próximos y superan la línea del perfil cefálico; están separados por una superficie interorbital marcadamente cóncava.

Las órbitas están limitadas en su parte superior por un reborde duro y granuloso. Cabeza aplastada dorsoventralmente y provista de tentáculos orbitales y nasales, en número de cero a cinco en cada caso; posee amplias aberturas operculares y 6 branquiostegales, 4 arcos branquiales, 3 grandes y uno pequeño. El primer arco branquial, que es el más grande, posee 10 branquispinas. El techo de la boca presenta un par de placas dentarias palatinas y una placa dentaria vomerina. Cada placa premaxilar consiste en una hilera de 16 a 18 dientes frontales, cónicos, puntiagudos y levemente curvados, los que normalmente son ocultados por el labio superior; detrás de éstos se encuentra un conjunto de dientes pequeños, los cuales son blandos en los especímenes más pequeños y osificados en los adultos. Las placas dentarias palatinas consisten en unos pocos dientes anteriores (generalmente 8); la placa dentaria vomerina consiste en unos 8 dientes, los que se disponen en forma triangular. En la mandíbula inferior se presenta un par de placas dentarias, las que consisten en una hilera frontal de 16 a 18 dientes cónicos, puntiagudos y levemente encorvados; detrás de éstos se ubica una masa de dientes pequeños y detrás de ellos 4 a 5 dientes como los delanteros (Fig. 1). El poro urogenital y el ano se ubican inmediatamente por delante de la aleta anal.

Coloracion en alcohol: Los adultos presentan la cabeza con una mancha negro-grisácea cubriendo la nuca, zona opercular y preopercular; los labios presentan manchas grandes e irregulares; la barbilla y abdomen son blanquecinos; el cuerpo presenta seis franjas verticales laterales negro-grisáceas, incluyendo la del pedúnculo caudal, las que se unen a nivel de la línea lateral por otras franjas que nacen a esta altura y se van destiñendo a medida que bajan. La franja del pedúnculo caudal es más oscura y está separada del resto. La base de las aletas pectorales presenta una mancha negra de forma irregular y el cuerpo de tales aletas presenta algunas franjas muy tenues o ninguna. Hay dos franjas diagonales en la primera aleta dorsal y 5 en la segunda y tercera dorsales; además presenta 5 a 6 franjas diagonales grisáceas en la aleta caudal (Fig. 2).

Caracteres meristicos

Escamacion: Cuerpo con escamas ctenoídeas de tamaño pequeño; cabeza, pecho y base de las ale-

tas pectorales desnudos. El número de escamas de la línea lateral fluctúa entre 34 y 42 (Moda = 41, promedio = 40,1, DE = 1,595) (Tablas I y II). El número de escamas entre la línea lateral y la base de la primera espina de la segunda aleta dorsal osciló entre 4 y 7 (Tablas I y II).

Aletas dorsales: La primera aleta dorsal presentó 3 espinas en todos los ejemplares analizados. La segunda aleta dorsal presentó un rango entre 15 y 17 espinas (Moda = 15, promedio = 15,3, DE = 0,548). La tercera aleta dorsal presentó un rango entre 9 y 12 radios. Los caracteres 11 y 10 radios presentaron las más altas frecuencias, absoluta 86 y 84 y relativas 47,51% y 46,40%, respectivamente. El promedio fue 10,55 y la desviación estándar 0,591 (Tablas I y II).

Aleta caudal: Esta es levemente redondeada. El 100% presentó 13 radios principales, 7 dorsales y 6 ventrales, de los cuales 5 dorsales y 4 ventrales están ramificados (Tablas I y II).

Aleta pectoral: El rango del número de radios estuvo entre 15 y 17 (Moda = 16, promedio = 15,86, DE = 0,445) (Tablas I y II).

Aleta anal: Su rango estuvo entre 22 y 24 radios, el último generalmente dividido en su base (Moda = 23, promedio = 22,6, DE = 0,6) (Tablas I y II).

Caracteres metricos

Dado que los caracteres métricos se comportan como variables continuas en el análisis de regresión, consideramos necesario establecer la relación entre cada uno de dichos caracteres (Y), con la longitud estándar (X). Se obtuvo los antecedentes de rango, promedio y desviación estándar para 12 características métricas, señaladas en Material y Métodos. Luego, se obtuvo la ecuación de regresión para cada uno de estos caracteres, con excepción de la LE (Tabla III). Debido a que la muestra es altamente heterogénea respecto al tamaño de los ejemplares, se estandarizó los caracteres métricos seleccionados, en porcentaje de la LE (Tabla IV). Como las diversas partes comparadas exhibieron crecimiento alométrico, se procedió a graficar los porcentajes de los caracteres; para ello, los ejemplares se agruparon en función de su LE en 5 clases de tamaño, expresado en mm. Estas fueron: Clase I (16-23,95), Clase II (24-31,95), Clase III (32-39,95), Clase IV (40-47,95), Clase V (48-55,9) (Figs. 3). En la mayoría de los caracteres corporales se manifiesta una considerable alometría. Así mismo, los individuos de la Clase I presentan partes (LC, LP, LPA, AMC, AMP) en porcentajes comparativamente menores que para los individuos de las otras clases (Fig. 3).

Canales sensoriales cefalicos

El sistema de canales cefálicos es similar al de los Blenniidae (Springer, 1968) y consiste en una serie de túbulos y poros superficiales, los cuales son fáciles de visualizar, excepto en los individuos más viejos, ya que la cabeza se vuelve muy granulosa, especialmente en su zona dorsal. El canal supraorbital se origina en la porción anterior al hueso nasal, generalmente en un poro, el cual se extiende a lo largo de cada nasal y sobre el frontal, uniéndose ambos canales supraorbitales y abriéndose por un poro común medio dorsal, sobre el nivel de la mitad posterior del ojo. Cada canal supraorbital continúa dorsolateralmente hacia atrás, bordeando el ojo. Luego, el canal supraorbital se divide, dando origen a: 1) una rama anterior (canal infraorbital), la cual se curva hacia adelante, por debajo del ojo y sobre la nariz, dividiéndose en dos cortos túbulos, los que terminan en un poro y, 2) una rama posterior (canal pterótico), la cual conduce hacia el canal de la línea lateral propiamente tal. Esta última se dirige primero hacia el canal preopercular, el cual se curva ventralmente y hacia adelante por el borde del preopérculo y también al canal supratemporal, el cual se curva dorsomedialmente y se junta con el canal supratemporal del lado opuesto. El canal preopercular se continúa anteroventralmente con el canal mandibular, que se extiende adelante por debajo de la barbilla. Este último puede terminar en un poro alcanzando la línea medioventral o bien, puede unirse con el canal mandibular del lado opuesto, presentando un poro común. Los especímenes juveniles presentaron mayoritariamente un par de poros o bien un poro en forma de "8" y los adultos presentaron, en su totalidad, un poro común (Fig. 4). El número de poros para el canal supratemporal varió entre 3 y 11, con un promedio 7,8 y desviación estándar 2,53. Aunque el número de poros de los diferentes canales se sobrepone en las especies analizadas, sus promedios muestran importan-

tes diferencias, así como sus desviaciones estándar (Tabla V).

Dimorfismo y dicromatismo sexual

Machos: El ano está situado dentro de una protuberancia lisa y por detrás presenta una larga papila cónica. La primera espina de la primera aleta dorsal es muy larga, superando en más del doble a la siguiente espina en los individuos adultos; además, los machos presentan el borde de las aletas dorsales y caudal de color oscuro.

Hembras: El ano está situado dentro de una protuberancia de tejido densamente papiloso y por detrás presenta una papila corta, ancha y plana. La primera espina de la primera aleta dorsal es más corta que la de los machos y nunca sobrepasa en el doble de su longitud a la segunda espina. Los bordes de las aletas dorsales y de la caudal son claros (Tablas VII y VIII).

Según el sexo, las diferencias en el ano y abertura genital se empiezan a presentar en los individuos a partir de 30 mm de LT y las diferencias de coloración en las aletas sólo se presentan a partir de los 32 mm de LT. Las hembras siempre tienen borde claro, en cambio los machos a partir de 32 mm presentan borde negro. Las diferencias en la longitud de la primera espina se comienzan a notar también a partir de los 32 mm de LT (Tabla VI).

Tentaculos nasales: La forma y frecuencia de los tentáculos nasales es muy variable (Fig. 5A). Las mayores frecuencias se observaron para un orificio nasal con dos tentáculos filiformes; además se observaron frecuencias absoluta de 37 y relativa de 20,4% para un orificio nasal con un único tentáculo filiforme. También se observaron frecuencias, absoluta 3 y relativa 1,66%, para un orificio nasal sin tentáculos. Otras formas mostraron diferentes frecuencias (Fig. 5A).

Tentaculos supraoculares: El número fluctúa entre 0 y 5. Las mayores frecuencias, 97 y 77, corresponden a 3 y 4 tentáculos filiformes, lo que representa un 53,6 y 42,5%, respectivamente. El carácter 5 tentáculos filiformes presentó frecuencias absoluta 4 y relativa 2,21%. Además, se encontraron dos ejemplares sin estos tentáculos (1,1%), siendo probable que éstos los hayan perdido (Fig. 5B).

Vertebras: Se analizaron 15 especímenes de *H. cunninghami*, con el fin de compararlos con *H. chilensis*, encontrándose leves diferencias (Tabla IX).

Distribucion geografica

De acuerdo con las muestras obtenidas para este estudio, el límite norte es Coquimbo (29° 56'S) y el límite sur Yaldad, en Chiloé (43° 08'S) (Anexo 1).

La localidad tipo de *H. cunninghami* es Puerto Madryn (43° S) en la costa argentina (Smitt, 1898) (Fig. 10). La especie fue registrada por De Buen (1960) en la zona central y sur de Chile, dando como límite norte a Quinteros (32° 46' S) y como límite sur a Ancud (41° 50' S). Con anterioridad, en el crucero del HMS "Nassau" (1866-1869), se obtuvo un espécimen del género *Tripterygion* proveniente de la localidad de Tres Montes, Chile (46° 58' S), no pudiendo determinarse la especie (Cunningham, 1870). Se supone que se trataría de *H. cunninghami*, ya que la única especie chilena de la misma familia que ha sido asignada a ese género, en la costa sur de Chile, es ésta. Por ello, sería esta localidad el límite más austral conocido para esta especie y también para el género y la familia, en el Pacífico Oriental.

Material examinado. Se indica institución, número de catálogo, número de especímenes y entre paréntesis medidas en mm de la LE: Del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile, todos con acrónimo IZUA-PM: 149, 1 (44,5); 159, 3 (30,1 a 45,4); 180, 3 (31,0 a 38,2); 264, 1 (39,3); 477, 2 (47,1 y 48,05); 498, 1 (42,8); 555, 6 (26,9 a 34,7); 582, 1 (33,7); 654, 2 (28,7 y 31,1); 741, 7 (32,6 a 44,9); 743, 1 (24,4); 748, 6 (22,1 a 32,1); 757, (31,6 a 37,8); 764, 13 (25,8 a 40,4); 767, 13 (24,4 a 39,9); 768, 4 (22,4 a 24,9); 773, 9 (29,2 a 36,3); 937, 3 (44,9 a 49,0); 951, 1 (28,05); 960, 1 (39,9); 998, 2 (20,4 y 20,8); 1212, 1 (37,6); 1389, 1 (25,6); 1493, 7 (20,05 a 45,1); 1497, 24 (19,2 a 22,2); 1733, 6 (29,8 a 36,75); 1938, 19 (35,6 a 45,7); 1939, 1 (27,2); 1940, 3 (24,3 a 30,1); 1942, 1 (46,0); 1944, 17 (44,8 a 55,7); 1945, 2 (47,5 a 49,9). Del Museo Nacional de Historia Natural, MNHNC-P, 6882, 1 (40,45); 6889, 1 (38,3) (Anexo 1).

Helcogrammoides chilensis
(Cancino, 1960)

Sinonimia: *Tripterygion chilensis* Cancino, 1960 (*In*: De Buen, 1960).

Diagnosis: Cuerpo con escamas ctenoídeas, excepto en la cabeza, abdomen y base de las aletas pectorales. Dorsal con III + XIV a XVI + 9 a 12. Aleta anal con 21 a 23 radios. Pectoral con 15 a 16 radios. Con dientes en el vómer y palatinos; 38 a 43 escamas con túbulos en la línea lateral, 8 a 12 escamas entre la línea lateral y la primera espina de la segunda aleta dorsal. Tamaño corporal hasta 79 mm de LT. Segunda espina de la primera aleta dorsal más alta que la primera espina de la misma aleta. Canales supraorbitales de la línea lateral con dos túbulos dirigidos hacia atrás, que terminan en poros.

Descripcion: Cuerpo no muy alargado, cubierto con escamas ctenoídeas, excepto en la cabeza, abdomen y base de las aletas pectorales, que son desnudas. El borde del abdomen con escamas seudocicloídeas. Abdomen liso, en cambio la cabeza es granulosa en su parte superior. Aletas dorsales con III + XIV a XVI + 9 a 12; el último radio generalmente dividido en su base; pectorales con 15 a 16 radios; pélvicas con 1 ó 2 radios, uno de los cuales es corto, estando ambos unidos por una membrana (raramente presentan un solo radio). Anal con 21 a 23 radios, el último generalmente dividido en su base. Aleta caudal con 13 radios principales, 7 de ellos superiores y seis inferiores, de los cuales 5 y 4 respectivamente están ramificados. Línea lateral con 38 a 43 escamas tubulares: tal línea se inicia a nivel de la cintura escapular, se curva hacia abajo por detrás de la base de las aletas pectorales y continúa por la línea media lateral hasta el pedúnculo caudal. Número de escamas entre la línea lateral y la base de la primera espina de la segunda aleta dorsal entre 8 y 12. Ojos grandes (9,8% de la LE), se ubican próximos y superan la línea del perfil cefálico; están separados por una superficie interorbital marcadamente cóncava. Las aberturas orbitales están limitadas en su parte superior por un reborde duro y granuloso. Cabeza aplastada dorsoventralmente y provista de tentáculos orbitales y nasales; posee amplias aberturas operculares y 6 branquiostegales, 4 arcos branquiales (3 grandes y uno más pequeño). El primer arco branquial, el más grande, con 10 branquispinas. Techo de la boca con un par de placas dentarias premaxilares, otro de palatinas y una placa dentaria vomerina. Cada placa premaxilar consiste en una hilera de 15 a 18 dientes frontales cónicos, puntiagudos y recurvados, los que pueden estar ocultos por los labios; detrás de éstos se encuentra una masa de dientes pequeños, los cuales son blandos en los ejemplares más pequeños y más osificados en los adultos. Las placas dentarias palatinas tienen unos pocos dientes anteriores (5 a 7); la placa dentaria vomerina cuenta con 6 a 7 dientes, dispuestos en forma triangular o de "V". Mandíbula inferior con un par de placas dentarias, las que tienen una hilera frontal de dientes cónicos, puntiagudos y recurvados. Detrás de éstos se ubica una masa de dientes pequeños (Fig. 1). La abertura urogenital y el ano se ubican inmediatamente por delante de la aleta anal.

Coloracion en alcohol: Cabeza con una mancha negro-grisácea cubriendo gran parte de la nuca y zonas opercular y preopercular; labios y mentón de color blanquecino, con manchas negro-grisáceas, dando un aspecto moteado; región abdominal blanquecina. Cuerpo con 5 bandas verticales negro-grisáceas, incluyendo una del pedúnculo caudal, las que se unen a nivel de la línea lateral por la presencia de otras bandas que nacen desde ese nivel hacia abajo; hay manchas irregulares en la base de las aletas pectorales y 4 a 5 bandas oscuras en la aleta pectoral. Primera aleta dorsal con 2 bandas oscuras oblicuas; segunda y tercera aletas dorsales con 5 bandas oscuras oblicuas. Caudal con 5 a 6 bandas oscuras verticales.

Caracteres meristicos

Escamacion: Cuerpo con escamas ctenoídeas pequeñas; cabeza, pecho y base de las aletas pectorales desnudos. El número de escamas de la línea lateral fluctúa entre 38 y 43. El número de escamas entre la línea lateral y la base de la primera espina de la segunda aleta dorsal osciló entre 8 y 12 (Tablas I y II).

Aletas dorsales: Para la primera aleta dorsal, el 100% presentó tres espinas. La segunda tuvo un rango entre 14 y 16 espinas. La tercera aleta dorsal presentó un rango entre 9 y 12 radios (Tablas I y II).

Aleta caudal: Esta es levemente redondeada. El 100% presentó 13 radios principales, 7 dorsales y 6 ventrales, de los cuales 5 dorsales y 4 ventrales son ramificados (Tablas I y II).

Aleta pectoral: El número de radios varió entre

15 y 16 (Tablas I y II).

ALETA ANAL: Tuvo entre 21 y 23 radios, el último generalmente dividido en su base (Tablas I y II).

CARACTERES METRICOS

Para estos caracteres se tuvo las mismas consideraciones ya expresadas para la especie anterior. Solamente que en este caso las clases seleccionadas fueron diferentes: clase I (18-29,95); clase II (30-41,95); clase III (42-53,95); clase IV (54-65,96); clase V (66-77,95) (Fig. 6; Tablas III y IV).

En la mayoría de los caracteres corporales se manifiesta una considerable alometría (Fig. 6).

CANALES CEFALICOS: Al igual que en *H. cunninghami*, consisten en una serie de túbulos y poros superficiales, los cuales son fáciles de observar, excepto en individuos viejos, donde la cabeza es granulosa, especialmente en la zona dorsal. El canal supraorbital se origina en un poro de la porción anterior del hueso nasal, luego se extiende a lo largo de cada nasal y sobre el frontal, uniéndose ambos canales supraorbitales y abriéndose por un poro común, mediodorsal, sobre el nivel de la mitad posterior del ojo. Cada canal supraorbital continúa dorsolateralmente hacia atrás, bordeando el ojo. Pero este canal forma previamente dos tubos hacia atrás: el primero es largo y el segundo más corto y ambos terminan en un poro. Luego, el canal supraorbital se divide dando origen a : 1) una rama anterior (canal infraorbital), la que se curva hacia adelante, por debajo del ojo y sobre la nariz, dividiéndose en dos cortos túbulos que terminan en un poro; 2) una rama posterior (canal pterótico), la cual conduce hacia: a) el canal de la línea lateral propiamente tal, pero primero conduce hacia el canal preopercular, el cual se curva ventralmente y hacia adelante, por el borde del preopérculo y b) el canal supratemporal, el cual se junta con el del lado opuesto. La forma del canal supratemporal frente a la base de la primera aleta dorsal es menos curvado que en *H. cunninghami*. El canal preopercular continúa anteroventralmente con el canal mandibular que se extiende adelante, por debajo de la barbilla. Este último termina en un poro, alcanzando la línea media ventral frente al poro del canal mandibular del lado opuesto (Fig. 7).

El número de poros de los diferentes canales varió de la forma que se indica a continuación, para cada uno: supratemporal, de 1 a 6; pterótico, de 0 a 3; supraorbital de 7 a 10; infraorbital de 13 a 26; el preoperculomandibular de 15 a 21 y el cefálico de 0 a 4 (Tabla V).

DIMORFISMO Y DICROMATISMO SEXUAL.

MACHOS: Presentan una papila urogenital cónica y larga.

HEMBRAS: Presentan una papila urogenital corta, ancha y plana; el ano está situado dentro de una protuberancia de tejido densamente papiloso. No se observaron diferencias de coloración entre machos y hembras. Las diferencias sexuales en el ano y abertura genital se presentan en ejemplares entre 32 y 38 mm de LT (Tabla VI).

TENTACULOS NASALES: Las mayores frecuencias, absoluta 24 y relativa 43,64%, se observaron para un orificio nasal con dos tentáculos (uno filiforme y el otro ramificado en cuatro). Además de esta forma, se registraron otras ocho modalidades, con frecuencias menores (Fig. 8A).

TENTACULOS SUPRAOCULARES: El número fluctuó entre 3 y 7, con frecuencias bastante diferentes de aquéllas presentadas por *H. cunninghami* (Figs. 5B y 8B).

VERTEBRAS: Se analizaron 10 especímenes de *H. chilensis*, encontrándose un rango entre 40 y 42 vértebras totales. El número de vértebras caudales varió entre 30 y 32, mientras que el de vértebras preanales varió entre 9 y 10 (Tabla IX).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: De Buen (1969) señala a *H. chilensis* desde Maitencillo (31° 18' S) hasta la localidad de El Tabo (33° 27' S). Pérez (1979) analiza especímenes provenientes de frente a Montemar (32° 57' S, 71° 33' W). En el presente trabajo se analizaron muestras de *H. chilensis* capturadas entre Antofagasta (23° 39' S) por el norte y Talcahuano (36° 45' S) por el sur (Anexo 1, Fig. 10).

MATERIAL EXAMINADO: Se ordena según el mismo criterio empleado para la especie anterior. Del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile, IZUA-PM 1301, 6 (36,45-65,1); 1332, 8 (24,0-67,3); 1375, 1 (47,5); 1937, 1 (38,3); 1941, 11 (35,4-61,4); 1943, 3 (23,6-64,9); 1946, 2 (52,2 y 57,0); 1947, 2 (33,6 y 58,7). Del Museo

Nacional de Historia Natural de Chile, MNHNC-P-5559, 3 (35,0 a 60,2); 6875, 1 (31,1); 6879, 1 (Holotipo, 61,6); 6880, 5 (36,4-73,4); 6888, 2 (63,7 y 69,7); 6889, 1 (49,8) (Anexo 1).

COMPARACION DE LOS DATOS

En algunos casos se encontraron diferencias significativas, respaldando la existencia de dos especies de *Helcogrammoides* en la costa de Chile (Tablas II, IV, V y IX). De los gráficos resultantes de los análisis coordinados triangulares, el primero entre longitud estándar, longitud de la aleta pélvica y longitud de la aleta pectoral, si bien es cierto presenta una superficie de sobreposición alta, no es menos cierto que la distribución de los puntos, en general, muestra clara tendencia a la polarización. Lo mismo sucede con el análisis entre longitud de la base de las aletas dorsales, base de la aleta anal y longitud preanal (Figs. 9A y B).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL GENERO *HELCOGRAMMOIDES*

El género *Helcogrammoides* está compuesto por tres especies: *H. antarcticus* (Tomo, 1981), *H. cunninghami* y *H. chilensis*. La primera ha sido descrita para Isla Bryde, en la Península Antártica (64° S, 62° W), en tanto las dos últimas se ubican en el Océano Pacífico, en las costas de Chile. *H. chilensis* habita entre Antofagasta (23° 39' S) y Talcahuano (36° 45' S) y *H. cunninghami* entre Coquimbo (29° 53' S) y Tres Montes (46° 58' S), manteniendo la trascendental cita del holotipo, para la localidad de Puerto Madryn, sobre la costa argentina (43° S) (Fig. 10).

DISCUSION

Las evidencias indican que la proposición de Rosenblatt (1959), de alojar a las especies de la familia Tripterygiidae de Chile en un género distinto de *Tripterygion* es válida. Así, existirían *Helcogrammoides cunninghami* (Smitt, 1898) y *H. chilensis* (Cancino, 1960).

Con respecto a la escamación de *H. cunninghami*, Cancino (1955) señala la presencia de 40 escamas en la línea lateral, Smitt (1898) señala 40 a 42 escamas y Rosenblatt (1959) señala de 35 a 42 escamas con poros en la línea lateral. Pero las escamas de la línea lateral presentan túbulos y no solamente poros, que vendrían a ser las aberturas de los túbulos; por lo que en este estudio sólo se contaron aquéllas, resultando entre 34 y 42, presentándose a veces un par de escamas sin túbulos, en la parte posterior. *H. chilensis* presentó entre 38 y 43 escamas con túbulos, ampliando el rango de 40 escamas señaladas por Cancino (1955). Además, ambas especies presentaron el borde posterior del vientre con escamas seudocicloídeas, en tanto que Cancino (*op. cit.*) señala para *H. chilensis* escamas cicloídeas en la parte posterior del vientre.

El número de escamas entre la base de la primera espina de la segunda aleta dorsal y la línea lateral, en *H. cunninghami* fue de 4 a 7, en cambio en *H. chilensis* fue de 8 a 12 escamas, lo que confirma la diferencia encontrada por Cancino (1955), que cita de dos a tres escamas en la línea transversal (comenzando en el ano) y 21 escamas para *H. chilensis*, lo cual a su vez indica una clara diferencia.

En relación con el número de radios de las aletas, la presencia de un rango más amplio señalado en este trabajo, en comparación con los trabajos efectuados con anterioridad, se debería al mayor número de especímenes estudiados. Además, hay que tener presente que si bien existieron diferencias en los promedios de ambas especies para el número de escamas de la línea lateral, número de escamas entre la línea lateral y el dorso, radios de la segunda y tercera aleta dorsales y aletas anal y pectoral, la sobreposición de sus rangos hace difícil separar las dos especies por medio de tales características, con excepción del número de escamas entre la línea lateral y el dorso.

Con respecto a la dentición, para *H. cunninghami*, Rosenblatt (1959) señala la presencia de dientes cónicos, recurvados y puntiagudos, en ambas mandíbulas y de una longitud de 1/4 del diámetro del ojo; además indica la presencia de dientes vomerianos. En el presente trabajo se observó una hilera de 16 a 18 dientes frontales en ambas mandíbulas, seguidos de un conjunto de dientes pequeños. Se observó, además, la presencia de dientes en la parte anterior de los palatinos (generalmente 8 en cada uno) y la presencia de unos 8 dientes vomerinos, dispuestos en forma de "V". Para *H. chilensis*, Cancino (1955) cita una hilera de dientes mandibulares agudos, cuyo número fluctuaría entre 8 y 11 y, detrás de éstos, un conjunto dentario

aterciopelado, dientes vomerinos dispuestos en forma de ojiva y sin dientes palatinos. Sin embargo, en el presente estudio se encontraron 15 a 18 dientes frontales en ambas mandíbulas, seguidos luego de un conjunto de dientes pequeños, una placa vomerina con 6 a 7 dientes dispuestos en forma de "V" y la presencia de 5 a 7 dientes en la parte anterior de cada palatino.

En cuanto a los caracteres métricos de *H. cunninghami*, así como los de *H. chilensis*, tuvieron rangos mucho más amplios que los obtenidos por Smitt (1898) y Cancino (1955). Los estadígrafos de regresión presentados aquí muestran un alto índice de correlación de estos caracteres con la longitud estándar, en ambas especies. Los porcentajes de algunas variables con respecto a la LE nos dicen que los promedios entre ambas especies son distintos para la longitud de la aleta ventral, la altura máxima del cuerpo, la altura mínima del pedúnculo caudal y la distancia preanal; en cambio, no habrían diferencias significativas entre las longitudes de la cabeza y las longitudes de las aletas pectorales.

Los gráficos de los porcentajes de algunas variables con respecto a la LE por clases de tallas indican que existe una considerable alometría en las proporciones examinadas, lo que quiere decir que esas partes no crecen al mismo ritmo que la LE. Con respecto a los análisis coordinados triangulares, no fueron absolutamente concluyentes para separar ambas especies, debido al alto grado de sobreposición que presentan las características seleccionadas, pero sí dan una idea del grado de variabilidad, en ambas especies, la cual resultó ser bastante amplia, especialmente para *H. cunninghami*. En todo caso, mostraron claras áreas de predominio (Figs. 9 y 10).

Con respecto a los tentáculos nasales de *H. cunninghami*, Cancino (1955) cita dos tentáculos, al igual que en el presente trabajo para el 75% de la muestra, salvo para los juveniles que no presentaron o bien presentaron un solo tentáculo y 5 ejemplares que presentaron más tentáculos, pero que no alcanzaron al 3%. Para *H. chilensis*, Cancino (1955) describe tentáculos filiformes; sin embargo, en su esquema se observa un tentáculo palmeado. En nuestro trabajo observamos una gran variación en el número y forma de los tentáculos; sin embargo, lo más común es que se presente un tentáculo simple y otro palmeado con 4 digitaciones, en un 43,6% del total de la muestra.

Sobre los tentáculos supraorbitales, Rosenblatt (1959) señala tres tentáculos para *H. cunninghami*. En nuestro estudio encontramos entre 0 y 5 tentáculos filiformes, siendo lo más frecuente la presencia de 3 y 4 tentáculos, con un 53 y 42% respectivamente. Para *H. chilensis*, Cancino (1955) describe 5 a 6 tentáculos filiformes, en cambio en el presente estudio encontramos entre 2 y 7 de aquellos tentáculos, siendo lo más frecuente de 5 a 6, con un 36% para cada uno.

Con respecto a los canales cefálicos, la forma del canal supraorbital de *H. chilensis* se diferencia de la de *H. cunninghami* por poseer 2 tubos hacia atrás, además de la forma del canal supratemporal frente a la base de la primera aleta dorsal, todo lo cual también es útil para separar ambas especies, ya que en *H. cunninghami* este último canal es fuertemente curvado en comparación con el de *H. chilensis*. En cuanto al canal mandibular, en *H. chilensis* termina en un poro alcanzando la línea media ventral por ambos lados, en cambio en *H. cunninghami* los canales mandibulares de ambos lados del cuerpo se unen, presentando un poro medio común, aunque en algunos juveniles se presentó un poro por lado, o bien, un poro en forma de "8". Clark (1979) señala que las especies *Helcogramma obtusirostris* (Klunzinger, 1971), *H. steinitzi* (Clark, 1979) y *Enneapterygius abeli* (Klausewitz, 1960), presentan un poro medio y que las especies *Norfolkia springeri* (Clark, 1979), *E. obscurus* (Clark, 1979) y *E. pallidus* (Clark, 1979) presentarían dos poros medios. Pero señala que debido al escaso número de ejemplares examinados de cada especie, no se podría asegurar si se trata de un carácter fijo o variable. Con respecto al número promedio de poros en los canales cefálicos, *H. cunninghami* y *H. chilensis* presentaron diferencias significativas en los canales supratemporal, pterótico, supraorbital y el canal lateral cefálico.

Sobre el dimorfismo sexual, Rosenblatt (1959) encontró que la primera espina de la primera aleta dorsal en *H. cunninghami* es mucho más larga en los machos que en las hembras, sin encontrar dicromatismo sexual. En nuestro estudio se puntualiza que la mencionada espina, que es mucho más larga en machos que en hembras de la especie señalada, lo es a partir de los 32 a 34 mm de LT; además, que el borde de las aletas dorsales y caudal es claro en las hembras y negro en los machos de más de 32 mm de LT. Para *H. chilensis* no se observó dicromatismo sexual ni dimorfismo sexual en las espinas de las aletas dorsales; pero ambas especies

present·n diferencias sexuales a nivel del ano y abertura genital. Estos últimos elementos anatómicos parecieran servir para una cópula, además de ser un carácter sexual secundario, ya que en los especímenes juveniles no se aprecia esta diferencia. Estos resultados coinciden con lo descrito por Tomo (1981), para *Helcogrammoides antarcticus*.

En referencia a la distribución geográfica, anotada como tercer objetivo del presente trabajo, *H. chilensis* presenta una distribución más al norte que *H. cunninghami*. La primera se encontraría alopátricamente desde Antofagasta hasta Coquimbo; entre Coquimbo y Talcahuano encontramos a ambas especies en simpatría, pero desde esta última localidad, hasta Tres Montes, se encuentra a *H. cunninghami* en alopatría. Además, esta última especie se encontraría en Puerto Madryn, Argentina. Subsiste el problema de falta de registros entre Tres Montes y Puerto Madryn, lo cual hasta el momento genera un esquema de distribución disjunta para *H. cunninghami* y también para el género. El género *Helcogrammoides* posee otro representante en la Antártida, *H. antarcticus*, única especie de la familia en el continente helado.

Steinitz (1950) estudió aspectos zoogeográficos en tres géneros de la familia Blenniidae, estableciendo que la región que alberga el mayor número de especies corresponde al centro de dispersión del género; además, está el principio zoogeográfico de Matthew (1915, *In*: Briggs, 1955), que establece que "...el centro de dispersión de un grupo sería aquél donde se encuentra el mayor número de especies para el grupo". De acuerdo con estos antecedentes y si lo aplicamos a *Helcogrammoides*, deberíamos suponer que este género tendría como centro de origen y dispersión la zona litoral de Chile central, que alberga a dos especies, como ya se señaló. Por otro lado, Ciechomski (1975) estudió postlarvas de la familia *Tripterygiidae* de Argentina y, como para esa zona sólo se ha descrito a *Tripterygion cunninghami* (=*Helcogrammoides cunninghami*), supuso que estaba analizando esta especie. Pero las características que da, como poseer 4 espinas en la primera aleta dorsal y 3 radios pélvicos, no corresponden con esta especie, por lo que sería necesario corroborar la determinación taxonómica de su material examinado. Otro criterio para suponer que el área de dispersión del género es la costa central de Chile, radica en que esta área presenta una distribución más amplia y es el único sector donde el género muestra una simpatría latitudinal.

CONCLUSIONES

Se reconoce la presencia del género *Helcogrammoides* en Chile continental, con dos especies: *H. cunninghami*, que se distribuye entre Coquimbo y Tres Montes y *H. chilensis*, que se distribuye entre Antofagasta y Talcahuano.

Entre los principales caracteres morfológicos y merísticos para distinguir las dos especies figuran: tipos de coloración, número y forma de los cirros supraoculares y nasales, extensión de la aleta pélvica, relación de tamaño de las espinas de la primera aleta dorsal, número de escamas entre la línea lateral y la base de la primera espina de la segunda aleta dorsal, forma y número de poros de los canales cefálicos de la línea lateral.

En el caso de los juveniles, en los cuales sus escamas, la relación de tamaño de sus espinas y la pigmentación aún no son definitivas, se puede recurrir a la forma de los canales cefálicos.

Con respecto a la variabilidad intraespecífica, se obtuvo rangos mayores que los señalados en la literatura, demostrando una gran variabilidad, en especial *H. cunninghami*.

H. cunninghami presentó dimorfismo sexual en la longitud de la primera espina de la primera aleta dorsal, que es más larga en los machos; dicromatismo sexual en los bordes de sus aletas dorsales y caudal, los cuales son claros en las hembras y oscuros en los machos. También, tanto *H. cunninghami* como *H. chilensis* presentaron diferencias a nivel del ano y de las aberturas genitales, entre machos y hembras.

AGRADECIMIENTOS

A los Profs. Julio Lamilla G. y Juan Zamorano G. (Universidad Austral de Chile) por sus valiosos comentarios. A León Matamala M., de la misma Universidad, por su apoyo en trabajos de terreno y de laboratorio. Al Dr. Walter Fischer (FAO, Roma) por el constante apoyo a las iniciativas de nuestro grupo de trabajo. Estos son resultados parciales de los proyectos S-93-41 y S-96-04, de la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile.

BIBLIOGRAFIA

Bath, H. 1973. Wiederbeschreibung und never Nachweis von *Tripterygion melanurus* Guichenot (Pisces: Blennioidea: Tripterygiidae). Senckenbergiana biol., 54: 47-56.

Bohlke, J.E. & C.C.G. Chaplin. 1968. Fishes of the Bahamas and adjacent waters. Livingston Publ. Co., Winnewood, Pa.

Briggs, J.C. 1955. A monograph of the clingfishes (Order Xenopterygii). Stanford Ichthyol. Bull., 6: 3-224.

Bussing, W.A. 1991. A new genus and two new species of tripterygiid fishes from Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 39(1): 77-85.

Cancino, C. 1955. Peces de las pozas litorales de Chile Central. Memoria para optar al título de Profesor de Biología y Química, Facultad de Filosofía y Educación, Universidad de Chile, Santiago, 135 pp.

Ciechomski, J. D. 1975. Características y distribución de postlarvas del acorazado *Agonopsis chiloensis* (Jenyns, 1842). Jordan y Evermann, 1898 y de *Tripterygion cunninghami* (Smitt, 1899) en aguas del Atlántico frente a la Argentina (Pisces). Physis, 34(89): 309-317.

Clark, E. 1979. Red Sea fishes of the Family Tripterygiidae, with descriptions of eight new species. Israel J. Zool., 28:65-113.

Cunningham, O.R. 1870. Notes on the Reptiles, Amphibia, Fishes, Mollusca and Crustacea obtained during the voyage of the H.M.S. "Nassau" in the years 1866-69:465-502.

De Beaufort, L.F. & W.M. Chapman. 1951. The Fishes of the Indo-Australian Archipelago, IX, Percomorphi (Concluded), Blennioidea, E.J. Brill, Leiden.

De Buen, F. 1960. Los pejesapos (Familia Gobiesocidae) en Chile. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 10(1-3): 69-82.

Eschmeyer, W.N. 1990. Catalog of the genera of Recent Fishes. Calif. Acad. Sci., San Francisco, 697 pp.

Fowler, H.W. 1945. Fishes of Chile, Systematic Catalog. Reimpresión Rev. Chil. Hist. Nat., 45-46-47: 1-171.

Fowler, H.W. 1951. Analysis of the fishes of Chile. Rev. Chil. Hist. Nat.(1947-49), 51-53: 263-326.

Fricke, R. 1991. *Ceratobregma striata*, a new triplefin (Tripterygiidae) from Western Australia, and a record of *Norfolkia brachilepis* from Western Australia. Jap. J. Ichthyol., 37 (4):337-343.

Gon, O. 1990. Tripterygiidae. Fishes of the Southern Ocean: 400-401. J.L.B. Smith Inst. Ichthyol., Grahamstown, South Africa.

Greenwood, P.H.; D.E. Rosen, S.H. Weitzman & G.S. Myers. 1966. Phyletic studies of teleostean fishes with a provisional classification of living forms. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 131:339-456.

Gunther, A. 1861. Catalogue of the Acanthopterygian fishes in the collection of the British Museum, 3: 1586, London.

Hardy, G.S. 1986. Redescription of *Gilloblennius* Whitley and Phillips, 1939 (Pisces: Tripterygiidae), and description of a new genus and two new species from New Zealand. Jour. Roy. Soc. N.Z.,16 (2): 145-168.

Herre, A.W.C.T. 1939. The *Philippine blennies*. Philipp. J. Sci., 70: 315-372.

Holleman, W. 1986. Tripterygiidae, Smith's Sea Fishes : 755-758, J.L.B. Smith Inst. Ichthyol., Grahamstown, South Africa.

Hollister, G. 1934. Clearing and dyeing fish for bone study. Zoologica, 12:89-101.

Klausewitz, W. 1960. Fische aus dem Roter Meer, III, *Tripterygion abeli* n. sp. (Pisces, Blennioidea, Clinidae). Senckenbergiana Bio., 41:2-13.

Kuiter, R.H. 1986. A new genus and three new species of tripterygiid fishes of Australia's south coast. Revue fr. Aquariol.,12 (3):89-95.

Lal Mohan, R.S. 1968. On a collection of blennies from Gujarat coast with some new records. J. Mar. Biol. Assoc. India, 10: 118-125.

Leviton, A.E.; R.H. Gibbs, E.J. Heal & C.E. Dawson. 1985. Standards in Herpetology and Ichthyology: Part I, Standard symbolic codes for Institutional Resource Collection in Herpetology and Ichthyology. Copeia, 1985 (3): 802-832.

Mann, G. 1954. La vida de los peces en aguas chilenas. Inst. Inv. Veterin. y Univ. de Chile, Santiago, 342 pp.

Matarese, A.C.; W. Watson & E.G. Stevens. 1984. Blennioidea, Ontogeny and Systematics of Fishes, Am. Soc. Ichth. and Herp., Spec. Publ.,1: 565-573.

Paulin, C.; A. Stewart, C. Roberts & P. McMillan. 1986. New Zealand fish, a complete guide. Nat. Mus. N.Z., Misc. Ser., 19: 1-279.

Perez, R.M. 1979. Desarrollo postembrionario de *Tripterygion chilensis* Cancino, 1955, en la bahía de Valparaíso (Tripterygiidae, Perciformes). Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 16(3): 319-329.

Regan, C.T. 1913. The classification of percoid fishes. Ann. Mag. Nat. Hist.,12:111-145.

Rios, S. 1976. Análisis estadístico aplicado. Paraninfo, México, 411 pp.

Rosenblatt, R.H. 1959. A revisionary study of blennioid fish Family Tripterygiidae. Unpublished Ph.D. Dissertation, Univ. of California, Los Angeles, 376 pp.

Rosenblatt, R..H. 1960. The Atlantic species of the blennioid fish genus *Enneanectes*. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.,112:1-23.

Schultz, L.P. 1960. Family Clinidae: scaled blennies. Fishes of the Marshall and Marianas Islands, 11, Families Mullidae through Stromateidae. U.S. Nat. Mus., 202(2): 281-300.

Smitt, F.A. 1898. Poissons de l' Expedition Scientifique a la Terre du Feu. F. Svenska vet. Akad. Handlingar, 24(5):1-80.

Springer, V.G. 1968. Osteology and classification of the Family Blenniidae. U.S. Nat. Mus., Bull., 284: 1-85.

Steinitz, H. 1950. On the zoogeography of the teleos-

tean genera *Salarias*, *Ophioblennius* and *Labrisomus*. Arch. Zool. Ital., 35:326-348.

TAYLOR, W.R. 1967. An enzyme method for clearing and staining small vertebrates. Proc. U.S. Nat. Mus., 3596:1-17.

TOMO, A.P. 1981. Contribución al conocimiento de la fauna ictiológica del Sector Antártico Argentino. Dirección Nac. Inst. Ant. Arg.,14:1-242.

WHEELER, A. & J. DUNNE. 1975. *Tripterygion atlanticus* sp. nov. (Teleostei, Tripterygiidae) the first record of a tripterygiid fish in Northwestern Europe. J. Fish Biol.,7:639-649.

WHITLEY, G.P. 1931. New names for Australian fishes. Austr. Zool., 6(4): 324.

WHITLEY, G.P. 1968. A survey of Australian ichthyology. Proc. Soc. N.S.W., 89(1):11-126.

WILLIAMS, J.T. & C.J. MCCORMICK. 1990. Two new species of the triplefin fish genus *Helcogramma* (Tripterygiidae) from the Western Pacific Ocean. Copeia, 1990(4):1020-1030.

WIRTZ, P. 1978. The behavior of the mediterranean *Tripterygion* species (Pisces: Blennioidei). Z. Tierpsychologie, 48:142-174.

ZANDER, C.D. 1975. Secondary sex characteristics of blennioid fishes (Perciformes). Publ. Staz. Zool. Napoli, Suppl., 39:717-727.

ZANDER, C.D. 1986. Tripterygiidae, Clofnam 116b, Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean, UNESCO, 3: 1118-1121.

ZANDER, C.D. & A. HEYMER. 1970. *Tripterygion tripteronotus* (Risso, 1810) und *Tripterygion xanthosoma* n. sp. eine ökologische Speziation (Pisces, Teleostei). Vie et Milieu, 22:369-394.

ZANDER, C.D. & A. HEYMER. 1976. Morphologische und ökologische Untersuchungen an den speleophilen Schleimfischartigen *Tripterygion melanurus* Guichenot, 1850 und *T. minor* Kolombatovic, 1892 (Perciformes, Blennioidei, Tripterygiidae). Sond. Zool. Syst. u. Evol.,14: 41-59.

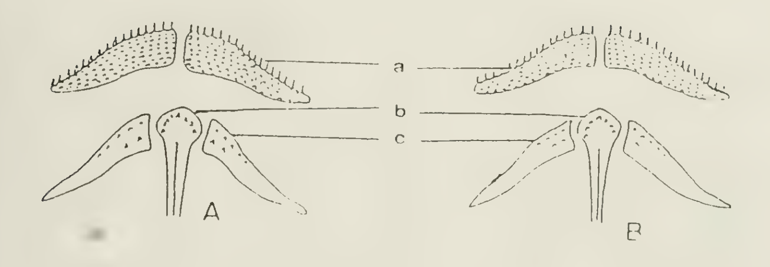


Figura 1. Dentición de la parte superior de la boca en A) *H. cunninghami* (IZUA-PM 767, macho de 37,2 mm L.S.) y B) *H. chilensis* (IZUA-PM 1937, macho de 38,4 mm L.S.); a) dientes premaxilares, b) dientes palatinos y c) dientes vomerinos.

Figura 2. Representaciones de A) *Helcogrammoides cunninghami* (Smitt, 1898), IZUA-PM 767 y B) *H. chilensis* (Cancino, 1960), IZUA-PM 1937, ambos en vista lateral (ver leyenda Fig. 1).

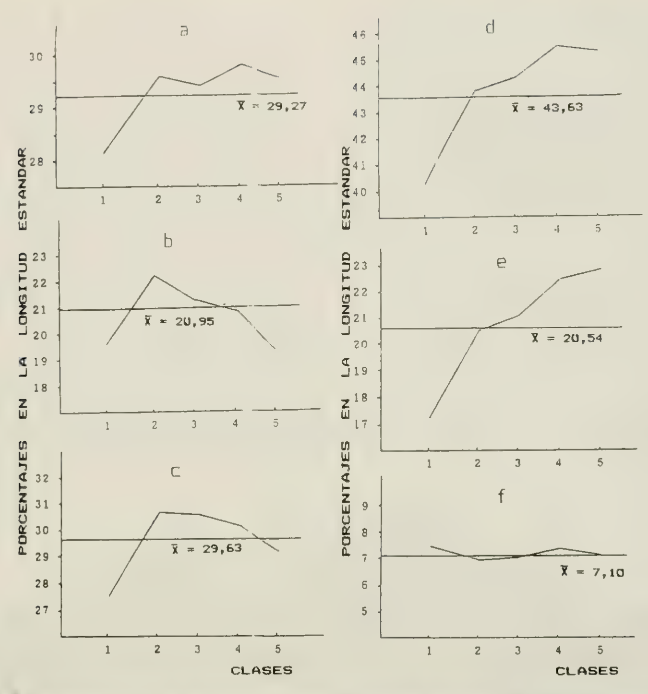


FIGURA 3. Curvas de los promedios de los porcentajes de a) longitud de la cabeza, b) longitud de la aleta pélvica, c) longitud de la aleta pectoral, d) distancia preanal, e) altura máxima del cuerpo y f) altura mínima del pedúnculo caudal, todos ellos en la longitud estándar, por clase de *H. cunninghami*.

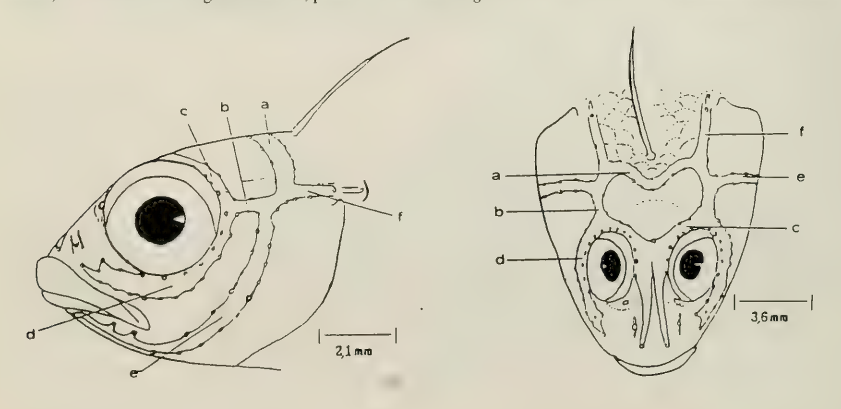


FIGURA 4. Diagrama del sistema de canales cefálicos de *H. cunninghami* (IZUA-PM 767). Canales: a) supratemporal, b) pterótico, c) supraorbital, d) infraorbital, e) preopérculo mandibular y f) cefálico.



Figura 5. En *H. cunninghami*: A) Frecuencia absoluta de tentáculos nasales, según su forma y B) Frecuencia relativa del número de tentáculos supraoculares.

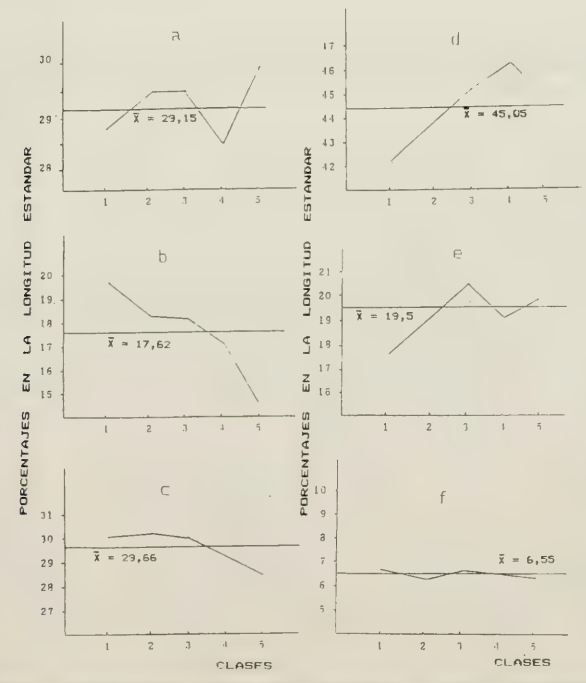


Figura 6. Curvas de los promedios de los porcentajes de: a) longitud de la cabeza, b) longitud de la aleta pélvica, c) longitud de la aleta pectoral, d) distancia preanal, e) altura máxima del cuerpo y f) altura mínima del pedúnculo caudal, todos ellos en la longitud estándar, por clases, de *H. chilensis*.

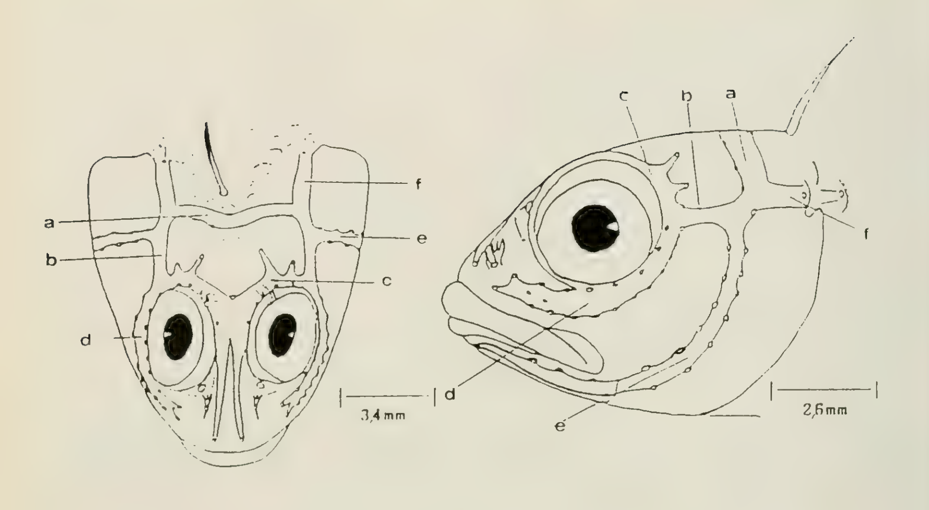


FIGURA 7. Diagrama del sistema de canales cefálicos de *H. chilensis* (IZUA-PM 1937). Canales: a) supratemporal, b) pterótico, c) supraorbital, d) infraorbital, e) preopérculo mandibular y f) cefálico.



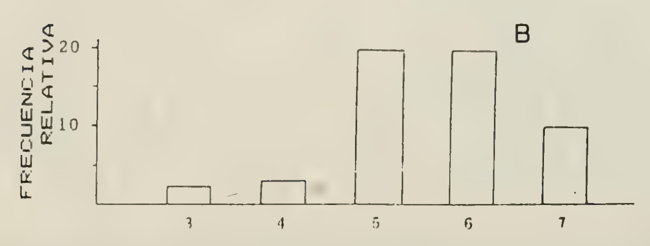


FIGURA 8. En *H. chilensis*: A) Frecuencia absoluta de tentáculos nasales, según su forma y B) Frecuencia relativa del número de tentáculos supraoculares.

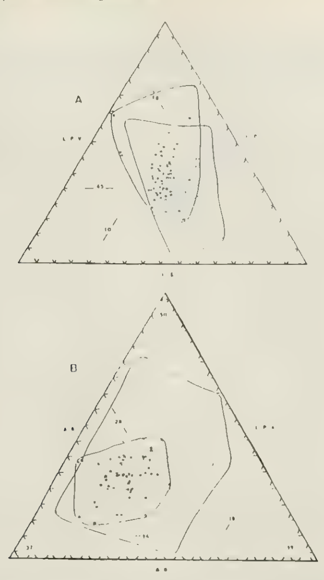


FIGURA 9. A) Relaciones entre la longitud estándar, longitud de la aleta pélvica y longitud de la aleta pectoral, mediante análisis coordinado triangular. Puntos: *H. cunninghami*; círculos: *H. chilensis*; B) Relaciones entre la longitud de la base de las aletas dorsales, longitud de la base de la aleta anal y la distancia preanal, mediante análisis coordinado triangular. Puntos: *H. cunninghami*; círculos: *H. chilensis*.

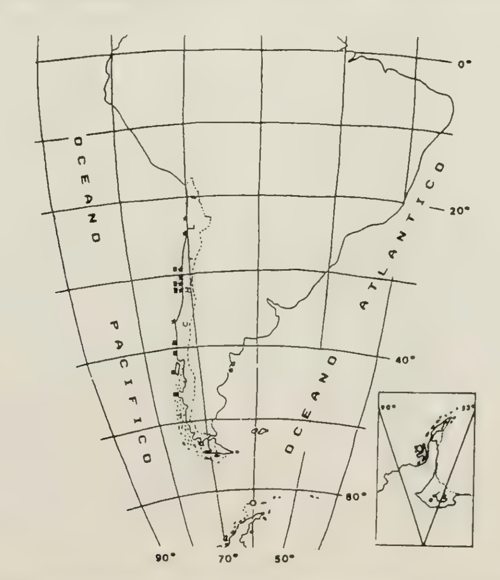


FIGURA 10. Distribución geográfica de las especies del género *Helcogrammoides*: círculo: *H. antarcticus*; cuadrado: *H. cunninghami* y estrella: *H. chilensis*.

ANEXO 1. Números de catálogos, localidades y latitudes de captura, fechas de colecta y número de especímenes de las especies analizadas.

N° Cat.	Localidad y latitud	Fecha	*H. cunninghami*	*H. chilensis*
MNHNC-P 6872	Antofagasta 23° 39' S	-	-	3
MNHNC-P 1496	Antofagasta	23/9/94	-	2
MNHNC-P 6877	Taltal 25° 22' S	1/12/89	-	3
IZUA-PM 1942	Coquimbo 29° 56' S	18/1/94	1	-
IZUA-PM 1943	Coquimbo	18/1/94	-	3
IZUA-PM 1944	Coquimbo	19/5/94	1	-
MNHNC-P 6879	Maitencillo 31° 18' S	/2/54	-	1
MNHNC-P 6888	Maitencillo	----	-	2
IZUA-PM 1301	Reñaca 33° 02' S	22/8/90	-	6
IZUA-PM 1332	Reñaca	24/10/90	-	8
IZUA-PM 1375	Reñaca	15/7/91	-	1
IZUA-PM 1733	Reñaca	23/11/93	6	-
IZUA-PM 1937	Reñaca	23/11/93	-	1
IZUA-PM 1938	Reñaca	24/4/94	19	-
IZUA-PM 1941	Reñaca	20/4/94	-	11
IZUA-PM 1945	Reñaca	8/6/94	2	-
MNHNC-P 6882	Los Molles 32° 12' S	11/5/79	-	5
MNHNC-P 5559	Quintero 32° 46' S	/2/53	-	3
MNHNC-P 6882	Algarrobo 33° 22' S	3/11/53	1	-
MNHNC-P 6890	Algarrobo	/8/58	-	2
MNHNC-P 6889	El Tabo 33° 27' S	31/10/56	1	1
MNHNC-P 6875	El Tabo	/76	-	1
IZUA-PM 1947	Talcahuano 36° 45' S	/9/92	-	2
IZUA-PM 149	Mehuín 39° 45' S	1/2/70	1	-
IZUA-PM 180	Mehuín	1/7/73	3	-
IZUA-PM 498	Mehuín	14/11/76	1	-
IZUA-PM 477	Chan-Chan 39° 32' S	2/10/76	2	-
IZUA-PM 998	San Carlos 39° 50' S	26/11/92	2	-
IZUA-PM 1039	San Carlos	28/11/92	1	-
IZUA-PM 1093	Metri 41° 30' S	9/2/92	7	-
IZUA-PM 1389	Chinquihue 41° 31' S	10/9/91	1	-
IZUA-PM 951	Estero Chope 41° 48' S	6/4/76	1	-
IZUA-PM 960	Calbuco 41° 49' S	25/4/85	1	-
IZUA-PM 1497	Calbuco	7/2/92	24	-
IZUA-PM 1940	Calbuco	16/2/93	3	-
IZUA-PM 264	Linao 41° 50' S	30/12/70	1	-
IZUA-PM 959	Quempillén 41° 52' S	8/5/86	3	-
IZUA-PM 937	Ancud 41° 53' S	6/8/80	3	-
IZUA-PM 955	Huildad 43° 04' S	31/10/77	6	-
IZUA-PM 741	Huildad	7/6/78	7	-
IZUA-PM 773	Huildad	5/7/78	9	-
IZUA-PM 767	Huildad	3/8/78	13	-
IZUA-PM 757	Huildad	5/10/78	4	-
IZUA-PM 764	Yaldad 43° 08' S	5/8/78	13	-
IZUA-PM 582	Yaldad	31/3/78	1	-
IZUA-PM 748	Yaldad	7/5/78	6	-
IZUA-PM 743	Yaldad	4/10/78	1	-
IZUA-PM 654	Yaldad	21/10/78	2	-
IZUA-PM 768	Yaldad	3/2/79	4	-
IZUA-PM 1212	Yaldad	15/10/81	1	-

Tabla I. Distribución de frecuencia numérica para caracteres merísticos externos de *H. chilensis* y *H. cunninghami*.

Caracteres	Frecuencias									
Nº espinas 1ª aleta dorsal	3									
H. chilensis	55									
H. cunninghami	181									
Nº espinas 2ª aleta dorsal	14	15	16	17						
H. chilensis	6	42	5							
H. cunninghami		102	72	6						
Nº radios 3ª aleta dorsal	9	10	11	12						
H. chilensis	1	13	39	2						
H. cunninghami	2	84	86	7						
Nº radios principales caudal	13									
H. chilensis	55									
H. cunninghami	181									
Nº radios aleta anal	21	22	23	24						
H. chilensis	8	44	3							
H. cunninghami		81	87	11						
Nº radios aleta pectoral	15	16	17							
H. chilensis	47	8								
H. cunninghami	32	141	7							
Nº radios aleta pélvica	1	2								
H. chilensis	2	53								
H. cunninghami		181								
Nº escamas línea lateral	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
H. chilensis					1	3	11	16	11	7
H. cunninghami	1		4	2	5	14	26	31	18	
Nº escamas entre línea lateral y dorso	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
H. chilensis					15	14	18	3	1	
H. cunninghami	24	85	21	1						

Tabla II. Ejemplares muestreados (n), rango, promedio (X) y desviación estándar (DE), de los caracteres merísticos de *H. cunninghami* y *H. chilensis*, con decisión de la prueba "Z" (0.05), para diferencias entre promedios.

Carácter	*H. cunninghami*				*H. chilensis*				
	n	Rango	X	DE	n	Rango	X	DE	"Z"
Nº espinas 1ª aleta dorsal	181	3-3	3	0	55	3-3	3	0	0
Nº espinas 2ª aleta dorsal	180	15-17	15,3	0,55	55	14-16	14,9	0,49	5,38*
Nº radios 3ª aleta dorsal	179	9-12	10,5	0,59	55	9-12	10,8	0,54	2,54*
Nº radios aleta caudal	181	13-13	13,0	0	55	13-13	13,0	0	2,54
Nº radios aleta anal	179	22-24	22,6	0,60	55	21-23	21,9	0,44	9,43*

Tabla II. Cont.

Carácter	*H. cunninghami*				*H. chilensis*				
	n	Rango	X	DE	n	Rango	X	DE	"Z"
N° radios aleta pectoral	180	15-17	15,9	0,45	55	15-16	14,1	0,36	12,35*
N° radios aleta pélvica	181	2-2	2	0	55	1-2	1,96	0,19	1,44
N° escamas en línea lateral	100	34-42	40,1	1,51	49	38-43	41,1	1,21	4,11*
N° escamas entre línea lateral y el dorso	131	4-7	4,99	0,613	51	8-12	9,24	1,01	28,26*

*Hay diferencia.

Tabla III. Resultados del análisis de desviación estándar y de regresión (sobre la LE), para los caracteres métricos más usados en *H. cunninghami* y *H. chilensis*.

Carácter	*H. cunninghami*						*H. chilensis*					
	n	Rango(mm)	X	DE	Ecuación	r	n	Rango(mm)	X	DE	Ecuación	r
L.T.	178	23,2-63,0	33,94	9,27	Y=2,712+1,11X	0,984	54	27,4-87,6	55,95	14,91	Y=0,313-1,196X	0,997
L.E.	181	19,2-55,7	33,91				55	23,6-73,4	47,38			
L.C.	181	5,3-16,8	9,95	2,86	Y=0,488+0,308X	0,986	55	6,5-22,9	14,0	3,72	Y=0,269-0,287X	0,963
L.M.C.	181	3,0-12,9	7,13	2,55	Y=1,945+0,267X	0,974	55	4,0-15,1	9,38	2,56	Y=0,027-0,196X	0,959
L.P.A.	181	7,5-25,1	15,13	5,16	Y=1,660+0,496X	0,885	54	9,9-35,5	21,20	6,54	Y=2,278-0,496X	0,964
A.D.	178	13,1-36,8	23,01	6,12	Y=1,048+0,647X	0.983	55	15,1-49,2	30,95	8,57	Y=1,026-0,674X	0,993
L.P.	178	4,9-15,6	10,06	2,84	Y=0,057+0,298X	0,964	55	6,6-20,5	14,06	3,53	Y=1,198-0,269X	0,949
L.P.V.	179	2,3-10,8	7,09	1,92	Y=0,586+0,192X	0,941	55	4,6-11,9	8,29	1,93	Y=1,547-0,141X	0,910
A.A.	180	9,2-25,0	15,30	3,86	Y=1,592+0,405X	0,976	55	10,3-31,0	20,00	5,33	Y=0,318-0,415X	0,982
L.M.	181	1,8-7,1	3,90	1,27	Y=-0,563+0,131X	0,972	55	2,2-8,6	5,28	1,59	Y=-0,587+0,123X	0,980
A.M.P.	180	1,3-4,2	2,38	0,69	Y=0,016+0,069X	0,958	55	1,5-4,6	3,11	0,84	Y=0,025+0,065X	0,976
D.O.	180	2,0-5,1	3,52	0,83	Y=0,601+0,086X	0,959	55	2,6-7,1	4,65	1,13	Y=0,553+0,086X	0,968

Tabla IV. Rango, promedio ($\bar{X}$) y desviación estándar (DE) para caracteres métricos seleccionados, en porcentajes de la LS de *H. cunninghami* y *H. chilensis*, con decisión de la Prueba "Z" (0.05) para diferencias entre promedios.

Carácter	*H. cunninghami*				*H. chilensis*				
	n	Rango (%)	$\bar{X}$	DE	n	Rango (%)	X	DE	"Z"
L.C.	181	25,5-32,9	29,27	1,53	55	25,5-32,3	29,2	2,01	0,39
L.P.A.	181	30,8-52,4	43,6	3,30	55	40,3-51,2	45,1	2,59	3,34*
A.M.C.	181	14,7-27,6	20,5	2,43	55	15,1-22,1	19,5	1,66	3,63*
L.P.V.	179	11,6-25,6	21,0	1,91	55	10,3-20,4	17,6	1,68	12,58*
A.M.P.	180	5,7-8,6	7,0	0,56	55	5,6-7,4	6,6	0,37	8,42*
L.P.	178	22,8-35,5	29,6	2,34	55	21,2-33,2	29,7	1,97	0,09

*Hay diferencia.

Tabla V. Rango, promedio (X) y desviación estándar (DE) del número de poros de los canales cefálicos de *H. cunninghami* (n = 10) y *H. chilensis* (n = 10), con valor de "t" (0.05) para diferencias entre promedios.

Canales	*H. cunninghami*			*H. chilensis*			
	Rango	$\bar{X}$	DE	Rango	X	DE	"t"
Supratemporal	3-11	7,8	2,53	1-6	2,7	1,57	5,141*
Pterótico	3-6	3,9	1,10	0-3	1,5	1,08	4,668*
Supraorbital	9-16	11,9	2,13	7-10	8,4	1,08	4,397*
Infraorbital	18-26	22,1	3,00	13-26	17,7	3,92	1,519
Preopérculo mandibular	14-21	16,6	2,32	15-21	17,7	2,00	1,076
Cefálico	2-5	3,4	0,97	0-4	2,0	1,16	2,789*

*Hay diferencia.

TABLA VI. Frecuencias de la forma del ano y de la abertura genital, por clases de tallas, en *H. cunninghami* y *H. chilensis* (M= machos; H= hembras).

	Clases de tallas (m m)										
	22,05-24,04	24,05-26,04	26,05-28,04	28,05-30,04	30,05-32,04	32,05-34,04	34,05-36,04	36,05-38,04	38,05-40,04	40,05-42,04	42,05-44,00
H. cunninghami											
Papila cónica y lisa (M)	0	0	0	0	0	4	2	4	6		
Papila plana y ano en roseta (H)	0	0	0	0	3	4	7	7	13		
No definido	3	16	17	4	0	1	0	0	0		
H. chilensis											
Papila cónica y lisa (M)			0	0	0	0	0	1	0	0	1
Papila plana y ano en roseta (H)			0	0	0	0	0	0	2	0	1
No definido			1	1	2	0	0	0	0	0	0

TABLA VII. Frecuencias de longitudes de la primera espina dorsal por clases de tallas de *H. cunninghami* (+= más del doble de la segunda espina; - = menos del doble de la segunda espina).

	Clases de tallas (m m)								
	22,05-24,04	24,05-26,04	26,05-28,04-	28,05-30,04-	30,05-32,04-	32,05-34,04-	34,05-36,04-	36,05-38,04-	38,05-40,00
la espina muy larga (+)	0	0	0	0	0	3	2	4	6
la espina menos larga (-)	3	16	17	4	3	6	7	7	13

Tabla VIII. Frecuencias de tipo de aletas, con borde negro (machos) o borde claro (hembras), según clases de tallas de *H. cunninghami*.

Tipos de bordes	Clases de tallas (m m)								
	22,05-24,04	24,05-26,04	26,05-28,04	28,05-30,04	30,05-32,04	32,05-34,04	34,05-36,04	36,05-38,04	38,05-40,00
Borde negro	0	0	0	0	0	3	1	4	5
Borde claro	3	16	17	4	3	6	8	7	14

Tabla IX. Frecuencias para el número de vértebras caudales, preanales y totales de *H. cunninghami* (n= 15) y *H. chilensis* (n= 10), con valor de "t" (0.05), para diferencias entre promedios.

	Caudales				Preanales				Totales		
	29	30	31	32	9	10	11	12	40	41	42
H. cunninghami	3	5	2	5	2	7	4	2	4	7	4
H. chilensis		1	3	6	4	6			3		2
Valor de "t"		2,073				2,866				0,314	
Significado	No hay diferencia				Hay diferencia				No hay diferencia		

Gayana Zool. 62(2): 135-138, 1998. ISSN 0016-531X

UNA NUEVA ESPECIE DEL GENERO *SCRIPTANIA* HAMPSON, PARA CHILE: *SCRIPTANIA INEXPECTATA* N. SP. (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE: HADENINAE)*

A NEW SPECIES OF GENUS SCRIPTANIA *HAMPSON, FROM CHILE:* SCRIPTANIA INEXPECTATA *SP.N. (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE: HADENINAE)*

Marcela A. Rodríguez**

RESUMEN

Se describe una nueva especie de nóctuido hadenino para Chile: *Scriptania inexpectata* n. sp. Esta especie es afín a *Scriptania mus* Köhler, 1947. Los adultos y genitalias de ambos sexos son ilustrados.

Palabras claves: Lepidoptera, Hadeninae, *Scriptania inexpectata* n.sp., genitalia, Chile.

ABSTRACT

A new species of hadenine-moth *Scriptania inexpectata* sp. n. from Chile is described. This species is akin to *Scriptania mus* Köhler, 1947. The adults and genitalia of both sexes are illustrated.

Keywords: Lepidoptera, Hadeninae, *Scriptania inexpectata* sp. n., genitalia, Chile.

INTRODUCCION

El género *Scriptania* fue descrito por Hampson en 1905, sobre la base de la especie *Agrotis michaelseni* Staudinger, como tipo. Poole (1989) cita para este género 10 especies y Olivares (1993) agrega una nueva a esta lista, con lo que el género queda compuesto nominalmente por 11 especies. En Chile se presentan sólo cuatro de éstas: *S. syzygia* Hampson; *S. michaelseni* Staudinger; *S. nordenskjoldi* Staudinger; *S. godoyi* Olivares, las que se caracterizan por presentar una distribución geográfica restringida al extremo austral del país; sin embargo, la presente n. sp. es más próxima a *S. mus* Köhler, especie argentina que presenta una distribución latitudinal similar a las especies antes mencionadas.

*El artículo forma parte del trabajo de tesis para optar al Grado de Magister en Cs. Mención Zoología, de la Universidad de Concepción.

**Universidad de Concepción. Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas. Departamento de Zoología. Casilla 160-C. Concepción. Chile. E-mail: marcrodr@udec.cl

MATERIALES Y METODOS

Se analizaron un total de 37 especímenes colectados en Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche (35º58'56'' S-70º23'70''W), VII Región (Talca) a una altura de 2.100 m s.n.m, por trampas fototrópicas. Los especímenes tipo se depositan en la Colección del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción.

La posición sistemática se basó en la maculación alar y estudio de las estructuras genitales obtenidas a través del método corriente de extracción de Angulo y Weigert (1977).

RESULTADOS

Scriptania inexpectata n.sp.

Macho (Fig.1): Color general grisáceo; cabeza, tégula y patagias de color general, con escamas piliformes grisáceas de ápice oscurecido. Patas cubiertas de escamas ennegrecidas, salpicadas de blanco, con las articulaciones de los tarsos rodeado con anillo de escamas blancas. Alas anteriores claras gris-pardas, área basal blanquecina delineada

por una estrecha banda continua de escamas negras que finaliza poco antes de intersectar la vena A_1; claviforme blanquecina, trianguliforme de ápice romo, con anuli negro; reniforme y orbicular ambas ovaladas, blancas, grandes y bien limitadas en su porción inferior por escamas negras, las que en su porción superior pierden nitidez; mediana gris, más oscura en el tramo superior desde la base de la celda hasta el borde costal del ala; banda terminal ancha con escamas grisáceas y pardas entremezcladas, el límite apical de ésta es una entrecortada línea de escamas negras, que sigue una trayectoria dentada; faz inferior cubierta de escamas y escamas piliformes café claras. Ala posterior con escamas castaño oscuras, más oscurecidas en la porción externa; faz inferior cubierta mayormente de escamas blanquecinas entremezcladas con castaño claras; mancha discal subcircular, muy notoria, compuesta de escamas castaño oscuras. Abdomen, con escamas y escamas piliformes grises, matizadas con algunas escamas parduscas.

Genitalia (Fig.2): Uncus espatulado, delgado y agudo; valvas con un pronunciado corte bajo, que da paso a un cuello muy estrecho ("cuello hadenino"), corona armada de dos a tres corridas de fuertes y gruesas espinas; "complejo del clásper" con clásper y ampulla insertos en una placa laminar delgada; clásper, en la porción apical de ésta, débilmente notorio y romo; ampulla sobresaliendo en forma curva al borde dorsal de la valva; digitus bien desarrollado, de ápice romo y con dos prolongaciones, la dorsal, aguda y corta y la ventral sobresale notoriamente a la valva; saccus esclerosado, agudo; yuxta romboidal con extremo superior más desarrollado. Aedeagus (Fig.3) con cornuti armado por fuertes espinas dispuestas a manera de escobillón y ubicado en la porción medial de la vesica.

Hembra: Similar al macho.

Genitalia (Figs.4 y 5): Apófisis posteriores y anteriores de aproximadamente igual longitud, con ápice redondeado; lóbulos del ovipositor y ductus bursae muy esclerozado; corpus bursae suboval, estriado, con cuatro signa presentes, sin forma constante y dispuestos periféricamente en la base del tercio superior del mismo; cervix bursae sacular en la porción basal y delgado en su porción superior, la que presenta una notoria curvatura.

Expansion alar: X = 30 mm (n = 37)

Periodo de vuelo: Desde enero a marzo.

Etimologia: El nombre específico proviene del latín y significa inesperada, hecho que caracterizó este hallazgo.

Material Examinado: 37 ejemplares: 30 machos y 7 hembras.

1 Holotipo macho (gen. prep.), Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche 2560 m., Enero-1995, col.: R. Badilla <UCCC>. 1 Alotipo hembra (gen.prep.), Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche 2100 m., Enero-1995, col: R. Badilla <UCCC>.

Paratipos: 7 machos y 4 hembras, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche 2560 m., Enero-1995, col: R. Badilla <UCCC>. 9 machos y 1 hembra (gen. prep.), Laguna El Maule , Paso Internacional Pehuenche 2560 m., Enero-Febrero, 1996, Col., R. Badilla y M.A. Rodríguez <UCCC>. 2 hembras y 12 machos, Laguna El Maule, Paso Internacional Pehuenche 2560 m., Enero a Marzo-1997, Col., R. Badilla <UCCC>.

Las diferencias entre *Scriptania inexperata* n.sp., y *Scriptania mus* Kölher, se entregan en la Tabla I.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al Dr. Andrés O. Angulo por la corrección del manuscrito de este trabajo y por las sugerencias recibidas acerca del mismo.

BIBLIOGRAFIA

Angulo, A.O. y G. Th. Weigert. 1977 *Pseudaletia punctulata* (Blanchard) y *Pseudaletia impuncta* (Guenée). Nóctuidos hadeninos similares en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Agro Sur 5(1): 12-17.

Hampson, G. 1905 Catalogue of the lepidoptera phalaenae in the British Museum. 5: 1-1634.

Köhler, P. 1947. Las "Noctuidae" argentinas. Subfamilia Hadeninae. Acta Zoológica Lilloana, 12:

135-182.
POOLE, R.W. 1989. Lepidopterorum catalogus (new series) fascicle 118. Noctuidae Part 2. E.J. Bril\Flora & Fauna Publications. pp. 501-1013.

OLIVARES, T.S. 1993. *Scriptania godoyi* sp.n.: a new species of the Hadeninae from Chile (Lepidoptera, Noctuidae, Hadeninae) Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción. Chile. 64:156-162.

TABLA I. Diferencias entre *S. mus* Köhler y *S. inexpectata* n. sp.

Carácter	*S. mus* Köhler	*S. inexpectata* n. sp.
Uncus	espatulado de ápice romo	espatulado de ápice agudo
Corona	con 4 a 5 corridas de fuertes espinas	con 2 a 3 corridas de fuertes espinas
Complejo del Clásper:		
-Digitus	3 veces más largo que el ancho basal con proceso dorsal	2 veces más largo que el ancho basal con proceso dorsal y ventral
-Lámina	larga y estrecha dorsoventralmente	corta y expandida dorsoventralmente
Ala anterior		
-Color general	amarillo/blanquecino	gris/pardo
-Orbicular y reniforme	muy notorias	poco notorias
Ala posterior		
-Color general	castaño amarillosas	castaño oscuras
-Mancha discal	ausente	presente



FIGURA 1. Ejemplar adulto de *Scriptania inexpectata* n.sp.

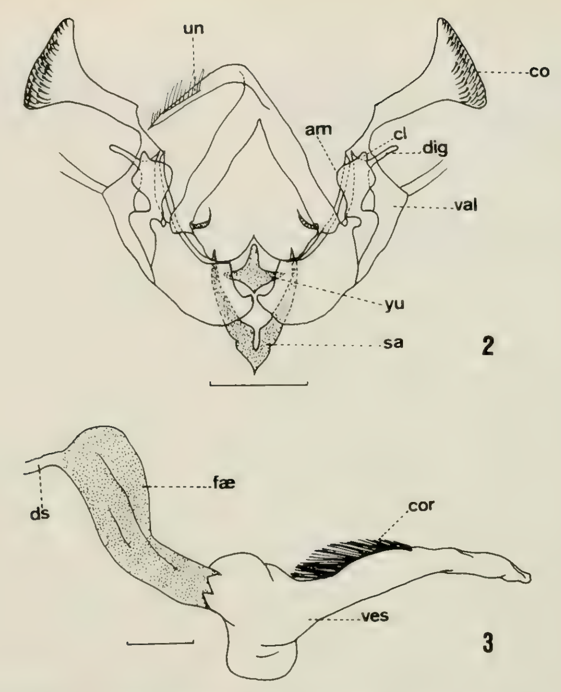


FIGURA 2. Genitalia del macho de *Scriptania inexpectata* n.sp (1 mm)(am: ampulla; cl: clásper; co: corona; dig: digitus; sa: saccus; val: valva; yu: yuxta) y FIGURA 3. Aedeagus c/ vesica insuflada de *Scriptania inexpectata* n.sp. (1 mm)(cor: cornuti; ds: ductus seminalis; fae: funda del aedeagus; ves: vesica).

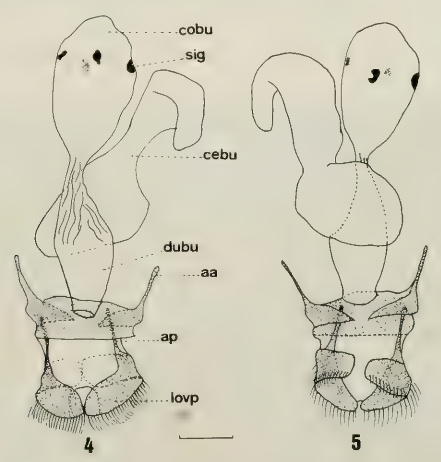


FIGURA 4. vista ventral y FIGURA 5. vista dorsal de la genitalia de la hembra de *Scriptania inexpectata* n.sp. (1 mm)(aa: apófisis anteriores; ap: apófisis posteriores; cebu: cervix bursae; cobu: corpus bursae; dubu: ductus bursae; lovp: lóbulos del ovipositor; sig: signa).

Gayana Zool. 62(2): 139-151, 1998. ISSN 0016-531X

ACAROS ORIBATIDOS DE LA II REGION-ANTOFAGASTA, CHILE (ACARI: ORIBATIDA)

ORIBATID MITES OF THE II REGION-ANTOFAGASTA, CHILE (ACARI: ORIBATIDA)

María E. Casanueva, P. A. Torres y R. I. Martínez*

RESUMEN

Se comunica la presencia de 8 familias, 9 géneros y 3 especies de ácaros oribátidos (Acari: Oribatida), con tres nuevos registros para el país, en muestras de suelo recolectadas en ocho localidades de la II Región-Antofagasta, Chile. Se entrega una breve diagnosis para cada una de las familias y la distribución conocida para los géneros o especies determinados. Se incluyen fotografías originales a color, obtenidas en un fotomicroscopio.

PALABRAS CLAVES: Acari, Oribatida, fauna edáfica, II Región, Chile.

ABSTRACT

Examination of soil samples collected from the II Regi'on-Antofagasta, Chile, resulted in the recovery of 8 families, 9 genera and 3 species of the oribatids mites, three of which are new records for Chile. A brief recognition diagnosis of the families, the known geographical distribution of the genera and species and color photographies are included.

KEYWORDS: Acari, Oribatida, edaphic fauna, II Región, Chile.

INTRODUCCION

Entre los trabajos básicos necesarios para estudiar un taxón en particular están la determinación de las especies de una taxocenosis dada en el área en estudio, junto con la lista de localidades geográficas en que se han encontrado dichas especies. Todo esto permitirá estudios taxonómicos y biogeográficos más detallados de dicho taxón.

Los ácaros constituyen un grupo importante en las comunidades de suelo (Aoki, 1967; Covarrubias, 1986), que se destacan por ser organismos con una alta capacidad de adaptación para colonizar hábitat con grandes variaciones en los parámetros abióticos, especialmente los ácaros oribátidos (Covarrubias, 1991).

Diversos avances se han realizado en los últimos años en el estudio de los ácaros del suelo, principalmente en las zonas templadas y tropicales. Sin embargo, en la actualidad se están efectuando estudios de los ácaros en algunas zonas desérticas del mundo (Wallwork, 1972, 1976; Santos *et. al.*, 1978, 1984; Whitford y Santos, 1980; Santos y Whitford, 1981; Coineau y Theron, 1983; y Estrada *et. al.*, 1988, entre otros). En el Valle de Tehuacán, México, correspondiente a una zona semiárida, Estrada *et al.* (1988) encontraron que predominaron por su diversidad los Prostigmata, seguidos por los Oribatida y con menor relevancia los Mesostigmata y Astigmata; pero que una proporción alta de las familias (84.9%) y géneros (57.7%) encontrados también han sido determinados en diversas zonas áridas del mundo.

Para nuestro país, Covarrubias (1965) entrega observaciones ecológicas-cuantitativas sobre la fauna edáfica en zonas semiáridas del norte (provincias de Coquimbo y Aconcagua). Covarrubias (1967) describe a los ácaros oribátidos *Amerioppia similis*, *Austrocarabodes pseudoreticulatus* y *Eremaeus acutus* en muestras provenientes de la Cuesta de Paposo, en la provincia de Antofagasta. Covarrubias (1994) señala que *Aphelacarus acarinus* y *Sphaerochthonius*

*Departamento de Zoología. Universidad de Concepción. Casilla 160 C Concepción-Chile.

splendidus son dos oribátidos ctenacáridos que se encuentran en muestras de suelo muy seco bajo *Lycium fragosum*, *Euphorbia lactiflua* y *Eulychnia breviflora* en la Cuesta de Paposo, II Región. Covarrubias (1995) menciona que las densidades de los ácaros oribátidos y prostigmatas varían según la especie de planta asociada, siendo más abundantes bajo *Eulychnia breviflora* y *Nolana crassulifolia* entre otras, según el mes de muestreo y que son más abundantes en la Quebrada de Paposo. Lamentablemente no entrega información referente a familias, géneros o especies de estos ácaros

Como un aporte al conocimiento de la acarofauna en Chile, en el presente trabajo se entrega un estudio cualitativo de las especies de ácaros oribátidos presentes en ocho zonas áridas de la II Región-Antofagasta, Chile. Se mencionan datos de la distribución conocida, breve comentario sobre aspectos morfológicos y sobre la flora asociada en cada zona de estudio.

MATERIALES Y METODOS

Durante agosto y noviembre de 1996 y enero-febrero y diciembre de 1997 se realizaron muestreos en seis localidades de la II Región, provincia de Antofagasta, Chile (Fig. 1).

En terreno las muestras se depositaron en bolsas de polietileno debidamente etiquetadas, consignando localidad, sustrato, flora asociada, fecha y recolector. Posteriormente las muestras se introdujeron en cajas térmicas con hielo seco, para mantener humedad y temperatura constantes, y se trasladaron en un plazo de 48 a 72 horas al Laboratorio de Acarología del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción.

En el laboratorio cada muestra se dispuso en embudos de Berlese con fuente de iluminación de 75W, y transcurridas 72-96 horas se extrajo el material fijado en alcohol 70%. Se realizaron preparaciones microscópicas temporales y permanentes, para lo cual el material se aclaró y montó en Nesbitt y Berlese respectivamente. Para cada taxón determinado se obtuvo fotografías mediante un fotomicroscopio Olympus.

Todos los ejemplares están depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (UCCC).

RESULTADOS

Para el territorio chileno, incluyendo las islas de Pascua y Juan Fernández, y la Península Antártica e islas Sethland del Sur, se han determinado 169 especies de ácaros oribátidos (Hammer, 1958, 1962; Covarrubias, 1986; Martínez y Casanueva, 1993, 1995a,b, 1996; Casanueva y Norton, 1997). Para la II Región, provincia de Antofagasta (Tabla I), se ha mencionado la presencia del suborden Oribatida, sin indicar géneros o especies (Sáiz, 1973; Covarrubias, 1994) y, en particular, la presencia de seis especies de ácaros oribátidos (Hammer, 1962; Covarrubias, 1967, 1995).

En el marco del Proyecto sectorial Fondecyt Nº 5960021 titulado "Catastro georreferenciado de especies de la fauna de la II Región. Fundamentos de un sistema de información utilizable en la gestión sobre biodiversidad", se ha logrado determinar 8 familias, 9 géneros y 3 especies de ácaros oribátidos en la II Región. La determinación a nivel de especies de algunos géneros se entregará en futuras publicaciones. En la Tabla II se indican las localidades muestreadas en la II Región y los taxa de oribátidos determinados.

CARABODIDAE Koch, 1836

Lamela más o menos paralela o débilmente convergente. Notogáster más largo que ancho.

Balogh y Balogh (1992) cita 42 géneros para esta familia, de los cuales 11 registran representantes en la Región Neotropical. Para Chile se ha citado a *Austrocarabodes verrucatus* (Trägardh, 1931) para Isla Juan Fernández y *A. pseudoreticulatus* Covarrubias, 1967 para Antofagasta-Paposo.

Austrocarabodes pseudoreticulatus Covarrubias, 1967 (Fig. 2)

Notogáster con ornamentación reticulada, con malla abierta. Mitad basal del prodorso con similar ornamentación. Distancia entre setas *la-lp* más corta que la distancia entre setas *da-dp*. Especies grandes; longitud 602-785 µm, ancho 347-510 µm.

Esta especie fue descrita por Covarrubias (1967) desde muestras recolectadas en la Cuesta

de Paposo, provincia de Antofagasta, Chile, bajo densa vegetación de tipo maleza espinosa.

ACHYPTERIDAE Thor, 1992
(Fig. 3)

Esta familia posee 9 géneros que presentan una amplia distribución geográfica (Martínez y Casanueva, 1993).

Su identificación es imposible por tratarse de ejemplares inmaduros, a menos que se mantengan crianzas para obtener los estados adultos (Norton, 1991, com. pers.).

EREMAEOZETIDAE Balogh, 1972

Con neotriquia ventral; es decir, con más de cuatro pares de setas ventrales.

Esta familia posee dos géneros: *Eremaeozetes* Berlese, 1913 y *Seteremaeozetes* Balogh, 1988. Sólo *Eremaeozetes* presenta representantes en la Región Neotropical (Balogh & Balogh, 1992).

Eremaeozetes acutus Covarrubias, 1967

Región epimeral y del mento con escultura poligonal; placa ventral con la misma ornamentación. Superficie de la lamela con reticulación grande. Todas las placas del lado ventral cubiertas con el mismo tipo de cerotegumento que el lado dorsal. Setas notogastrales setiformes, largas. Longitud 428-510 mm; ancho 224-286 mm.

Esta especie fue descrita por Covarrubias (1967) desde muestras recolectadas en la Cuesta de Paposo, provincia de Antofagasta, Chile, bajo densa vegetación de tipo maleza espinosa.

SPHAEROCHTHONIIDAE Grandjean, 1947

Notogáster circular, con reticulación poligonal grande; individuos sin color.

Esta familia posee los géneros *Similochthonius* Mahunka, 1985 y *Sphaerochthonius* Berlese, 1910; sólo este último presenta representantes en la Región Neotropical (Balogh & Balogh, 1992).

Sphaerochthonius splendidus Berlese, 1910

Notogáster subdividido en dos placas por una sola sutura transversa. Placa NA con una sola fila de setas notogastrales (setas *c*). Sutura notogastral con seta *d* regresiva o sólo con su alvéolo. Resto de las setas notogastrales se originan en la placa PY. Setas notogastrales al menos parcialmente en forma de T, con cilios pectinados, cubiertas con cerotegumento. Notogáster redondeado, convexo, mayoritariamente con rebordes poligonales y quitinosos, característicamente negruzcos o plomizos. Con 6-10 pares de setas genitales; setas agenitales ausentes. Con 4-10 pares de setas anales pequeñas y finas y 4-5 pares de setas adanales plumosas.

Covarrubias (1995) recolectó esta especie en la Cuesta de Paposo (II Región) en muestras de suelo bajo *Eutichnia breviflora* Phil., *Euphorbia lactiflua* Phil. y *Lycium fragosum* Miers.

PHEROLIODIDAE Paschoal, 1987

Notogáster con 2-8 pares de setas posteromarginales; setas dorsocentrales ausentes, o con sólo un par presente. Notogáster más o menos aplastado, o levemente excavado. Segmentos de las patas a menudo se articulan en zoquetes.

Balogh y Balogh (1988) incluyen algunos de los representantes de esta familia en la Plateremaeidae. Posteriormente Woas (1992) y Balogh y Balogh (1992) los incluyen en la familia Gymnodamaeidae.

Pheroliodes sp.
(Fig. 4)

Con siete pares de setas genitales dispuestas en una sola fila longitudinal. Con tres pares de setas anales. Neotriquia epimeral ausente.

Este género reúne a ocho especies en la Región Neotropical, de las cuales dos *P. australis* (Hammer, 1962) y *P. roblensis* Covarrubias (1968) han sido citadas para Chile (Balogh & Balogh, 1988). El material recolectado en este estudio difiere de las especies descritas para este género, por lo que constituye una nueva especie para Chile, que será descrita en un próximo trabajo.

Pheroliodes grandis (Hammer, 1961)
(Fig. 5)

Especie descrita para Perú, Cusco a 3.500 m, en muestras de musgos húmedos en una pared Inca por Hammer (1961). Constituye el primer registro de la especie para Chile.

Pedrocortesella pulchra Hammer, 1961
(Fig. 6)

Especie descrita para Perú, cerca de Puno en Sillustani, a 3.900 m y 2-3 cm de altura en muestras de musgo seco y marrón, por Hammer (1961). Constituye el primer registro de la especie para Chile.

CAMISIIDAE Oudemans, 1900

Los representantes de esta familia se caracterizan por presentar patas monodáctilas o tridáctilas; con 9-13 pares de setas genitales y dos pares de setas agenitales. Con 2-3 pares de setas anales y tres pares de setas adanales. Fórmula setal de la región epimeral 3-1-3-3.

Esta familia posee dos géneros con representantes en la Región Neotropical (Balogh & Balogh, 1988).

Camisia sp.
(Fig. 7)

Con tres pares de setas anales, y dos pares de setas agenitales que se originan en la cutícula por detrás de las placas genitales. Margen notogastral derecho y transverso por detrás de la placa anal. Acaros grandes; longitud 600-1.100 mm. Colloff (1993) entrega una excelente revisión del género *Camisia*.

La especie tipo es *Notaspis segnis* Hermann, 1804.

Este género posee 5 especies en la Región Neotropical; siendo *C. segnis* (Hermann, 1804) la única citada para Chile, Puerto Montt. El material examinado en este estudio difiere de *C. segnis*, por lo cual se trata de una nueva especie para el país.

PHTHIRACARIDAE Perty, 1841

Martínez y Casanueva (1995) entregan una breve descripción de esta familia.

Esta tiene 15 géneros, de los cuales 10 poseen especies de distribución neotropical (Balogh y Balogh, 1988,1992).

Protophthiracarus sp.
(Fig. 8)

Con tres o cuatro pares de setas mediales; cuatro a siete pares de setas laterales presentes. Seta interlamelar erecta y más larga que la seta lamelar, o reclinada y de longitud similar a la seta lamelar.

La especie tipo es *Notophthiracarus chilensis* Balogh & Mahunka, 1967.

Este género presenta 6 especies en la Región Neotropical, de las cuales sólo *P. chilensis* ha sido citada para Chile, Fray Jorge. El material examinado difiere de ésta, por lo cual constituye una nueva especie para el país.

NANHERMANNIIDAE Sellnick, 1928

Proterosoma e histerosoma fusionados, inmóviles. Cuerpo holoídeo; placas genital y anal relativamente pequeñas, separadas entre íi; región anogenital de tipo digástrica. Patas monodáctilas. Con 9 pares de setas genitales, 2 pares de setas agenitales, 2 pares de setas anales y 3 pares de setas adanales. Con 3-1-3-3- setas en epímeros I-IV.

Esta familia posee 8 géneros, de los cuales 3 presentan representantes en la Región Neotropical.

Nanhermannia elegantissima Hammer, 1958

Cada protuberancia posterior del prodorso con un proceso cónico y triangular. Setas interlamelares setiformes, finas, mucho más largas que la sensila. Setas lamelares se originan próximas entre sí: la distancia *in-in* casi dos veces la distancia *le-le*. Longitud 600 µm.

Esta especie fue descrita por Hammer (1958) en muestras de musgo en Bolivia y Argentina. Hammer (1962) la cita para Calama, Chile, en muestras de musgos.

OPPIIDAE Grandjean, 1954

Notogáster con 6-13 pares de setas. Rostro con 0, 1 ó 2 incisiones. Cóstula ausente; cresta presente o ausente. Con 4 a 6 pares de setas genitales. Sensila de variadas formas.

Esta familia posee 151 géneros, de los cuales 54 presentan representantes en la Región Neotropical (Balogh & Balogh, 1992).

Amerioppia similis Covarrubias, 1967
(Figs. 9, 10)

Covarrubias, 1967: 98-101 entrega una completa descripción de esta especie.

Se caracteriza por no presentar setas interlamelares. Sensilas largas, con un tronco más o menos largo y una cabeza gradualmente dilatada y fusiforme. Especies grandes; longitud 520 μm; ancho 323 μm.

HAPLOZETIDAE Grandjean, 1936

Con pteromorfas móviles y articuladas. Verdaderas áreas porosas ausentes; notogáster con sáculos o poros o aparentemente de tipo picnonótico.

Esta familia reúne a 24 géneros, de los cuales sólo 8 poseen representantes en la Región Neotropical (Balogh & Balogh, 1990, 1992).

Peloribates Berlese, 1908
(Fig. 11)

Patas monodáctilas o tridáctilas. Con cinco pares de setas genitales. Notogáster con 14 pares de setas. Sutura sejugal es una curva simple.

La especie tipo es *Oribata peloptoides* Berlese, 1888.

Este género presenta 13 especies con representantes en Brasil, Argentina, Paraguay, Guatemala, Antillas, Perú, Bolivia y México (Balogh & Balogh, 1990).

Constituye el primer registro del género para Chile.

PROTORIBATIDAE Balogh & Balogh, 1984

Los representantes de esta familia se caracterizan por presentar áreas porosas verdaderas. Pteromorfas móviles, inmóviles o ausentes, sensila capitada con un tronco corto o fusiforme, pero nunca setiforme. Sutura dorsosejugal generalmente ausente, con la excepción de Protoribates. Placa anal con dos pares de setas. Sin membrana hialina ancha cubriendo las partes laterales del propodosoma.

Esta familia presenta 4 géneros en la Región Neotropical (Balogh & Balogh, 1990).

Maculobates sp.
(Fig. 12)

Con tres pares de setas genitales. Sin sutura dorsosejugal. Pteromorfas inmóviles. Con cuatro pares de áreas porosas. Notogáster con 10 pares de largas setas.

Especie tipo: *Maculobates longiporosus* Hammer, 1962.

Este género presenta dos especies neotropicales: *M. longiporosus* descrita por Hammer (1962) para Chile, Puerto Montt y Punta Arenas en material recolectado bajo vegetación densa, y *M. breviporosus* descrita por Mahunka (1980) para Argentina, Tierra del Fuego, Ushuaia y Monte Susana en muestras de humus y suelo bajo *Nothofagus pumilio*.

El material examinado difiere de las especies anteriormente mencionadas, por lo que constituye una nueva para Chile.

CTENACARIDAE Grandjean, 1954

Notogáster no pigmentado, blanquecino; con o sin setas negras y largas. Patas con dos fémures. Tarsos de larvas y ninfas no monodáctilas.

Familia con 3 géneros, de los cuales 2 poseen representantes en la Región Neotropical (Balogh & Balogh, 1992)

Aphelacarus acarinus (Berlese, 1910)

Berlese (1910) cita esta especie para Europa del Sur, Noráfrica, Unión Soviética y Japón. Covarrubias (1995) la menciona para muestras de suelo muy seco bajo *Eulychnia breviflora* Phil., *Euphorbia lactiflua* Phil. y en hojarasca seca de *Lycium fragosum* Miers, con densidades promedios entre 25 y 154 ind/1.000 cc.

DISCUSION Y CONCLUSION

Aunque el material estudiado en este trabajo proviene de recolectas realizadas sólo en ocho localidades de la II Región, Chile, sí permite aumentar el conocimiento de la fauna de ácaros oribátidos edáficos para Chile, al señalar la presencia de nuevos registros y futuras nuevas especies para el país.

Se identificó un total de 14 taxa de ácaros oribátidos para las localidades en estudio, de las cuales 6 constituyen especies previamente citadas por Hammer (1958, 1962) y Covarrubias (1967, 1994, 1995) para el país; *Pheroliodes grandis*, *Pedrocortesella pulchra* y *Peloribates* sp. constituyen el primer registro para el país; los ejemplares pertenecientes a los géneros *Camisia*, *Maculobates*, *Protophthiracarus* y *Pheroliodes* constituyen probablemente nuevas especies para Chile, las cuales serán descritas en un trabajo siguiente.

Se observan diferencias entre las 8 localidades muestreadas en relación a la presencia de los 10 taxa de oribátidos determinados en este estudio. Paposo presenta la mayor diversidad de ácaros oribátidos, seguido por Quebrada La Chimba y Tilomonte, con 9, 2 y 1 taxa, respectivamente. Por el contrario, no se encontró oribátidos en las muestras recolectadas en Salar de Punta Negra, Salar de Atacama, Cerro Moreno, Antofagasta y Camino a Jama. Estas diferencias probablemente se deban a la vegetación asociada o a los métodos de recolecta utilizados. Los ácaros recolectados en Paposo fueron extraídos desde muestras de suelo pedregoso, bajo arbustos espinosos, sin flores, donde se destacaban *Calandrina* sp., *Croton chilensis* y *Pigmophylum* sp., en cambio en las muestras recolectadas bajo *Schizanthus* sp. y *Cristaria* sp., no se encontró ácaros oribátidos. Las muestras de la Quebrada La Chimba se recolectaron en suelo bajo *Nolana* sp. y las de Tilomonte, en muestras de suelo a 1.5 m de *Atriplex* sp.

Amerioppia similis es la especie que se destaca por estar presente con mayor número de individuos en dos de las ocho localidades estudiadas (Paposo y Quebrada La Chimba); *Camisia* sp., a pesar de no presentar abundancia de especímenes, también se encontró en las dos localidades anteriormente mencionadas. Los taxa *Protophthiracarus* sp., *Maculobates* sp. y *Peloribates* sp., son los que presentan el menor número de individuos en las muestras analizadas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado bajo el patrocinio de Fondecyt, como parte del Proyecto Sectorial N° 5960021. Los autores agradecen a la profesora Viviane Jerez, de la Universidad de Concepción, por las facilidades prestadas para la obtención de las fotografías, y a los profesores Juan C. Ortiz, Viviane Jerez, Roberto Rodríguez y Pedro Aqueveque por la obtención de las muestras.

BIBLIOGRAFIA

AOKI, J.I. 1967. Microhabitats of oribatid mites on a forest floor. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokio 10(2): 133-138.

BALOGH, J. & P. BALOGH. 1988. Oribatid mites of the Neotropical Region I. Akadémiai Kiado, Budapest. 335 pp.

BALOGH, J. & P. BALOGH. 1990. Oribatid mites of the Neotropical Region II. Akadémiai Kiado, Budapest. 333 pp.

BALOGH, J. & P. BALOGH. 1992. The oribatid mites genera of the world. The Hungarian National Museum Press, Budapest. 227 pp.

CASANUEVA, M. E. & R. A. NORTON. 1997. New nothroid mites from Chile: *Novonothrus covarrubiasi* n. sp. and *Novonothrus puyehue* n. sp. (Acari: Oribatida). Revista Chilena de Historia Natural 70: 435-445.

COLLOFF, M. J. 1993. A taxonomic revision of the oribatid mite genus *Camisia* (Acari: Oribatida). Journal of Natural History, 27: 1325-1408.

COVARRUBIAS, R. 1965. Observaciones ecológico-cuantitativas sobre la fauna edáfica en zonas semiáridas del norte de Chile (Provincias de Coquimbo y Aconcagua). Bol. Prod. Anim. (Santiago-Chile). Ser. A N° 2: 1-109.

COVARRUBIAS, R. 1967. New Oribatids (Acarina) from Chile. Opusc. Zool. Budapest. 7(2): 89-116.

COVARRUBIAS, R. 1986. Estado actual de nuestros conocimientos sobre los ácaros Oribatida de Chile. Acta. Ent. Chilena 13: 167-175.

COVARRUBIAS, R. 1991. Microartrópodos en suelos de bosques de *Nothofagus pumilio* en Parques Nacionales de Chile. XIII Congreso Nacional de Entomología. Libro de resúmenes, p. 19.

COVARRUBIAS, R. 1994. Microartrópodos bajo vegetación de neblina en la provincia de Antofagasta. XVI Congreso Nacional de Entomología. Libro de resúmenes, p. 22.

COVARRUBIAS, R. 1995. Nuevas citas para Chile de Archoribatida (Oribatida, Acarina) de la Quebrada de Paposo (II Región). XVII Congreso Nacional de Entomología. Libro de resúmenes, pag. 11.

HAMMER, M. 1958. Investigations on the Oribatid fauna of the Andes Mountains I. The Argentine and Bolivia. Biol. Skr. Dan. Vid. Selks. 10(1): 122 pp., 34 plates.

HAMMER, M. 1962. Investigations on the Oribatid fauna of the Andes Mountains III-Chile. Biol. Skrifter K. Dan. Vid. Selsks. 13 (2): 1-96, 30 plates.

MARTINEZ, R. Y M. E. CASANUEVA. 1993. Acaros oribátidos del Alto Bío-Bío, Chile: Diversidad y abundancia relativa (Acari: Oribatida). Gayana Zool. 57 (1): 7-19.

MARTINEZ, R. Y M. E. CASANUEVA. 1995a. Fauna oribatológica de Chile: nuevo registro de especies humícolas en las regiones VIII y IX (Acari: Oribatida). Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile 66: 45-51.

MARTINEZ, R. Y M. E. CASANUEVA. 1995b. *Liochthonius nortoni*, a new species from Chile (Oribatida: Brachychthoniidae). Acarologia, 36 (3): 261-265.

SANTOS, P. F. & W. WHITFORD. 1981. The effects of microarthropods on litter descomposition in a Chihuahuan desert ecosystem. Ecology, 62: 654-663.

SANTOS, P. F.; E. PREE & W. WHITFORD. 1981. Spatial distribution of litter and microarthropods in a Chihuahuan desert ecosystem. Journal of Arid Environments, 1: 41-48.

WALLWORK, J. A. 1972. Distribution patterns and population dynamics of the microarthropods of a desert soil in southern California. J. Anim. Ecol. 41: 291-310.

WALLWORK, J. A. 1976. The distribution and diversity of soil fauna. Academic Press Inc., London. 355 pp.

WHITFORD, W. G. & P. SANTOS. 1981. Arthropods and detritus descomposition in desert ecosystems. *In*: Dindal, D (ed.). Soil Biology as related to land use practices. Proceedings of the VII International Soil Zoology Colloquim of the International Society of Soil Science, Washington, D.C. pp. 770-778.

WOAS, S. 1992. Beitrag zur Revision der Gymnodamaeidae Grandjean, 1954 (Acari, Oribatei). Andrias, 9: 121-161.

TABLA I. Recopilación bibliográfica de los ácaros oribátidos citados para la II Región, Chile.

ESPECIE	LOCALIDAD	UBICACION GEOGRAFICA	SUSTRATO	AUTOR
Oribatida	Cerro Moreno 400 m snm.	23° 28'S, 70° 35'W	Liquen	Saiz, 1973
Oribatida	Cerro Pajonal 4.150-4.600 m snm.	24° 14'S, 68° 07'W	Liquen, *Encalypta berthoana*, *Fissideus tener*, *Barbula sp.*	Saiz, 1973
Oribatida	Paposo 600 m snm.	25° 01'S, 70° 16'W	*Euphorbia sp.*	Saiz, 1973
Oribatida	Qda. Cifuncho	25° 39'S, 70° 38'W	*Eutichnia breviflora*, *Euphorbia lactiflua*	Covarrubias, 1994
Oribatida	Qda. Taltal	25° 29'S, 70° 25'W	*Lycium fragosum*	Covarrubias, 1994
Oribatida	Qda. Paposo	25° 02'S, 70° 29'W	*Nolana crassulifolia*	Covarrubias, 1994
Carabodidae *Austrocarabodes pseudoreticulatus*	Cuesta Paposo	25° 02'S, 70° 29'W	Vegetación espinosa	Covarrubias, 1967
Ctenacaridae *Aphelacarus acarinus*	Qda. Paposo	25° 02'S, 70° 29'W	*Eutichnia breviflora*, *Euphorbia lactiflua*, *Lycium fragosum*	Covarrubias, 1995
Eremaeozetidae *Eremeozetes acutus*	Cuesta Paposo	25° 02'S, 70° 29'W	Vegetación espinosa	Covarrubias, 1967
Oppiidae *Amerioppia similis*	Cuesta Paposo	25° 02'S, 70° 29'W	Vegetación espinosa	Covarrubias, 1967
Nanhermanniidae *Nanhermannia elegantissima*	Calama	22° 28'S, 68° 56'W	Musgo	Hammer, 1962
Sphaerochthoniidae *Sphaerochthonius splendidus*	Qda. Paposo	25° 02'S, 70° 29'W	*Eutichnia breviflora*, *Euphorbia lactiflua*, *Lycium fragosum*	Covarrubias, 1995

Tabla II. Localidades muestreadas en la II Región y taxa determinados.

LOCALIDAD	TAXA DE ORIBATIDA
Paposo	*Protopthiracarus sp.* *Camisia* sp. *Amerioppia similis* *Pheroliodes grandis* *Pheroliodes* sp. *Pedrocortesella pulchra* *Maculobates* sp. *Austrocarabodes pseudoreticulatus* *Achypteridae*
Quebrada La Chimba	*Amerioppia similis* *Camisia* sp.
Tilomonte	*Camisia* sp.
Camino a Jana	*Peloribates* sp.
Salar de Pta. Negra	-
Salar de Atacama	-
Antofagasta	-
Cerro Moreno	-
Total localidades: 8	Total de taxa: 10

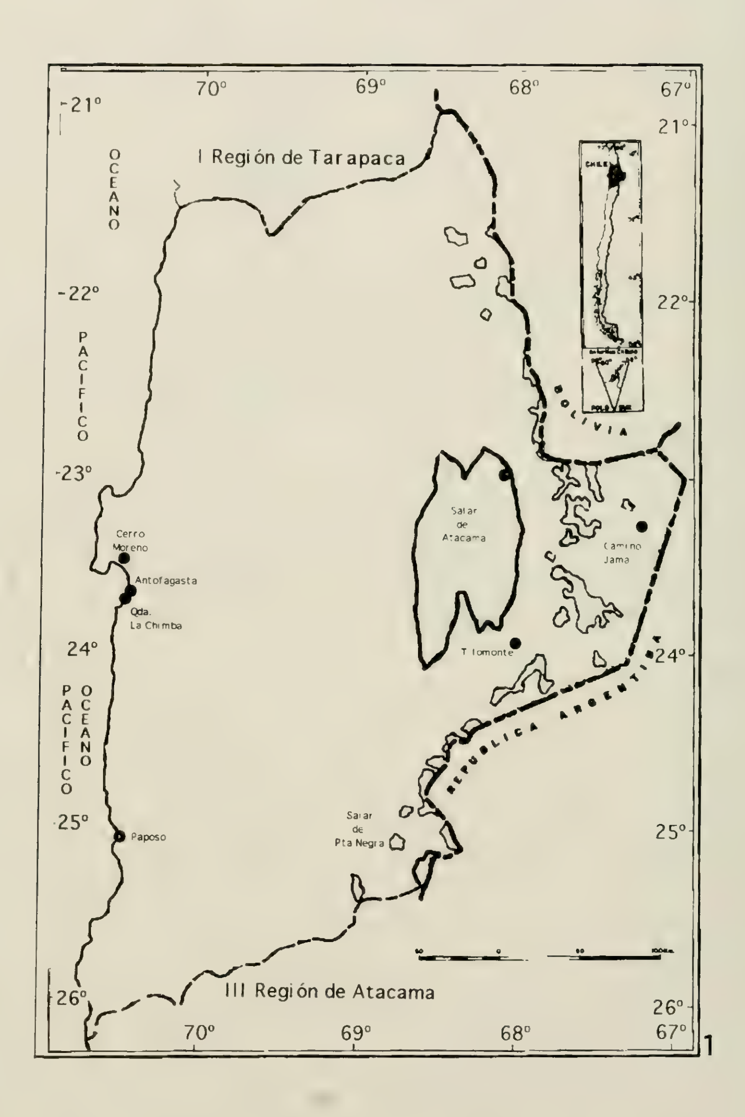


FIGURA. 1. Sectores muestreados en la II Región.



FIGURA 2. *Austrocarabodes pseudoreticulatus* (Carabodidae). Vista ventral, 10x. FIGURA 3. Inmaduro familia Achypteridae. Vista ventral, 10x. FIGURA 4. *Pheroliodes* sp. (Gymnodamaeidae). Vista ventral, 4x. FIGURA 5. *Pheroliodes grandis* (Gymnodamaeidae). Vista ventral, 4x.



FIGURA 6. *Pedrocortesella pulchra* (Gymnodamaeidae). Vista ventral, 4x. FIGURA 7. *Camisia* sp. (Camisiidae). Vista ventral, 10x. FIGURA 8. *Protophthiracarus* sp. (Phthiracaridae). Vista lateral, 10x.



FIGURA 9. *Amerioppia similis* (Oppiidae). Vista lateral, 10x. FIGURA 10. *Amerioppia similis* (Oppiidae). Vista ventral, 10x. FIGURA 11. *Peloribates* sp. (Haplozetidae). Vista ventral, 10x. FIGURA 12. *Maculobates* sp. (Protoribatidae). Vista ventral, 10x.

Gayana Zool. 62(2): 153-158, 1998. ISSN 0016-531X

UNA APROXIMACION ACERCA DE LA RELACION PLANTA-INSECTO EN ALGUNAS ESPECIES DE LEPIDOPTEROS NOCTUIDOS DEL GENERO *PSEUDOLEUCANIA* STAUDINGER Y *SCANIA* OLIVARES (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

AN APPROACH TO THE RELATIONSHIP INSECT/PLANT IN SOME SPECIES OF NOCTUIDS MOTHS FROM PSEUDOLEUCANIA *STAUDINGER AND* SCANIA *OLIVARES GENERA (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)*

Andrés O. Angulo & Tania S. Olivares*

RESUMEN

Se hace un examen al MEB (Microscopio Electrónico de Barrido) de la espiritrompa de cuatro especies de nóctuido: una de *Pseudoleucania* Staudinger y tres de *Scania* Olivares en busca de granos de polen, a fin de establecer la relación planta-insecto adulto. Se encontró que *P. onerosa* (Koehler) se relaciona con especies de Acanthaceae, Ericaceae y Araliaceae; *Scania messia* (Guenée) con especies de Fagaceae (*Nothofagus* spp); *S. neuquensis* (Koehler) asociada a Polipodiidae (*sensu* Tryon & Tryon) y *S. perlucida* (Koehler) asociada a Fabaceae y otras magnoliopsidas.

Palabras claves: Lepidoptera, Noctuidae, adulto, relación espiritrompa-polenesporas.

ABSTRACT

In order to establish plant-insect relationships an examination under SEM (Scaning Electronic Microscopic) of four noctuid moths: *Pseudoleucania* Staudinger and *Scania* Olivares was made. The following relationships were found: *Pseudoleucania onerosa* (Koehler) with species of Acanthaceae, Ericaceae and Araliaceae and *Scania messia* (Guenée) with Fagaceae (*Nothofagus* spp.); *S. neuquensis* with Polipodiidae and *S. perlucida* with Fabaceae and other magnoliopsida.

Keywords: Lepidoptera, Noctuidae, adult, proboscis-pollenspores relationships.

INTRODUCCION

Los lepidópteros adultos presentan polenesporas en su espiritrompa, los cuales quedan adheridos a ella cuando el insecto visita las flores donde se alimenta.

El conocimiento de la especificidad de la planta hospedera en lepidópteros, especialmente de la familia Noctuidae en Chile, es escaso, sólo Jana-Sáenz (1989), Angulo *et al.* (1987) y Angulo (1998) sugieren que los adultos se encuentran asociados a bosques de *Nothofagus*. Algunos trabajos sobre nóctuidos endémicos de la subregión andino-patagónica como *Euxoamorpha* Franclemont (Noctuinae) asociada a Malvaceae, Solanaceae, Fabaceae y Verbenaceae. En Argentina, Giganti *et al.* (1994) mencionan representantes de la familia Noctuidae sobrevolando bosque de *Nothofagus*.

Los primeros registros de magnoliopsidas datan del Cretácico inferior, indudablemente provisto de un mejor estímulo para la diversificación de muchos grupos de insectos especializados; uno de los ejemplos corresponde a los psílidos que se alimentan casi exclusivamente de plantas primitivas con flores, presentando una planta hospedera específica como el género *Pauropsylla*, en donde la larva se alimenta de Ulmaceae (Urticales) Hodkinson (1984). Otro ejemplo en donde existe un fuerte soporte de coespeciación ha sido encontrado en crisomélidos del género *Phyllobrotia* y sus Lamiales Anderson (1993).

* Depto. de Zoología, Facultad de Cs. Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

En la relación planta-nóctuido es difícil detectar cuál es el tipo de alimentación elegido por larvas y adultos, ya que presentan la particularidad que la larva muestra un tipo de alimentación diferente a los adultos, las primeras con un aparato masticador compuesto de mandíbulas y en los últimos de la presencia de espiritrompa succionadora.

A partir de esta escasa información, vemos la necesidad de presentar una posible metodología, que permitiría un acercamiento al establecimiento a la relación planta-insecto en lepidópteros nóctuidos endémicos.

MATERIALES Y METODOS

El material utilizado proviene de las localidades de Imbabura (Ecuador); Concepción, Pta. Arenas, Pto. Natales y Aysén (Chile), que se encuentra depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción.

Es necesario tomar en consideración la posible contaminación que pueden presentar los ejemplares y realizar las observaciones bajo condiciones de aislamiento del exterior o de individuos que hayan sido recién colectados y luego guardados herméticamente.

El método consiste en preparaciones de la cabeza de los adultos, luego se llevó los siguientes procesos: secado punto crítico (40°C), tratamiento de ultrasonido y baño de oro (en atmósfera de Argón) por 3 minutos, con una corriente de 20 mA en un Sputter Coater Edwards, con una inclinación de 45°.

Para la identificación y nomendatura del polen se utilizó la literatura de Cronquist, 1981; Erdtman,1952; Montenegro, 1984; Tryon & Tryon, 1982 y Peña *et al*, 1993.

RESULTADOS

La primera aproximación, luego del análisis de las espiritrompas de las cuatro especies de nóctuidos que corresponden a los géneros *Pseudoleucania* Staudinger y *Scania* Olivares, dan la siguiente información:

a) El polen encontrado en la especie *Pseudoleucania onerosa* (Koehler) corresponde a las familias Acanthaceae, Araliaceae, Ericaceae.

b) En *S. perlucida* Koehler se encontró polen de las familias Aextoxicaceae (*Aextoxicon punctatum* R et P.) y Fabaceae del género *Sophora.*

c) *Scania neuquensis* (Koehler) presentó esporas de Pteridofitas, sin poder especificar al género que corresponde.

d) Finalmente, *S. messia* (Guenée) presenta polen de una Fagaceae (*Nothofagus* sp.).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

No existe una correlación específica entre el género de nóctuido y una familia de plantas; esto puede deberse a que el adulto vuela más o por la escasez de muestreo.

Una escasa aproximación a nivel genérico o específico de los hospederos o plantas de las especies analizadas.

Se constata que en varios ejemplares no existen rastros de polenesporas, lo cual se debería a que su alimentación transcurrió varias horas antes de ser capturada, o bien es un individuo que recién ha eclosionado.

Este método nos parece adecuado para encontrar la posible relación que existe entre la flora del sotobosque de *Nothofagus* (planta larva y planta adulto) y la fauna endémica de nóctuidos que allí se encuentran.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Roberto Rodríguez, a la Srta. Alicia Marticorena del Departamento de Botánica, y a la Prof. Sivia Palma H. del Departamento de Geociencias de la Universidad de Concepción, por su valiosa ayuda y consejos acerca del aspecto palinológico de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, R.S. 1993. Weevils and plants: Phylogenetic versus ecological mediation of evolution of host plant associations in curculioninae (Coleoptera: Curculionidae) Mem. ent. Soc. Can. 165: 197-232.

ANGULO, A.O. 1998. Revisión, Filogenia y Clasificación de los géneros noctuinae australes (andino-patagónico) sudamericanos (Lepidoptera, Glossata, Noctuidae, Noctuinae). Gay. Zoología 62(1): 1-35.

ANGULO, A.O.; C. JANA-SAENZ & L. PARRA. 1987. *Euxoamorpha* Franclemont, 1950. Género monotípico de mariposas nocturnas, ¿mito o realidad?. Gay. Zoología 51(1-4): 65-95.

CRONQUIST. A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. The New York Botanical Garden. 1262 pp.

ERDTMAN, C. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. An introduction to palynology. I. Sweden. 539 pp.

GIGANTI, H.; G. DAPOTO & P. GENTILI. 1994. Lepidópteros de los bosques nativos del Departamento Aluminé (Neuquén-Argentina). Bosque 15(1): 67-74.

HEUSSER, C. 1964. Pollen and spores of Chile. Modern types of the Pteridophyta, Gimnospermaceae, Angiospermae. The University of Arizona Press. Tucson. Arizona.

HODKINSON, I. 1984. Co-evolution between psyllids (Homoptera: Psylloidea) and rain-forest trees: the first 120 million years. Tropical rain-forest: The leeds Symposium 187-194.

JANA-SAENZ, C. 1989. Estudio crítico del género austral *Caphornia* Koeler, 1958 (Lepidoptera: Noctuidae). Gay. Zoología. 53(3): 77-111.

MONTENEGRO, G. 1984. Atlas de anatomía de las especies vegetales autóctonas de la zona central. Ed. Univ. Católica. 153 pp.

PEÑA, R. C.; L. ITURRIAGA; M. MUJICA & G. MONTENEGRO. 1993. Análisis micromorfológico de polen de *Sophora* (Papilionaceae). Hipótesis filogenética sobre el origen de la sección Edwardsia. Gay. Botánica 50(2): 57-65.

TRYON, R. & A. TRYON. 1982. Ferns and allied plants with special reference to tropical america. Harvard University.



FIGURA 1. Grano de polen aumentado en la espiritrompa de *Pseudoleucania onerosa* (Koehler). FIGURAS 2-4. Granos de polen en *P. onerosa* (Koehler) correspondientes a: 2. Acanthaceae, 3. Ericaceae, 4. Araliaceae.



FIGURAS 5-7. Grano de polen en *Scania perlucida* (Koehler) correspondientes a: 5. Aextoxicaceae, 6. Magnoliopsida, 7. *Sophora* (Fabaceae). Fig. 8. Espora en *Scania neuquensis* (Koehler) correspondiente a Pteridophyta.



Fig. 9. Grano de polen en *Scania messia* (Guenée) correspondiente a una fagácea (*Nothofagus* spp.)

Gayana Zool. 62(2): 159-165, 1998. ISSN 0016-531X

MORFOLOGIA DEL APARATO BUCAL DE *CULICOIDES INSIGNIS* LUTZ (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE) BAJO MICROSCOPIO ELECTRONICO DE BARRIDO

MORPHOLOGY OF MOUTHPARTS IN CULICOIDES INSIGNIS *LUTZ (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE) UNDER SCANNIG ELECTRON MICROSCOPE*

María M. Ronderos*

RESUMEN

Piezas bucales de hembras y machos de *Culicoides insignis* fueron observadas en microscopio de luz y electrónico de barrido (MEB). Se dibujaron y microfotografiaron la proboscis, con sus seis estiletes completos (labro-epifaringe, mandíbula, maxilas, hipofaringe), y las fosetas sensoriales del palpo maxilar. Estos caracteres fueron comparados con los de *Culicoides varipenniis* (Coquillett), cuyo aparato bucal fue estudiado por Downes (1971, 1978) y McKeever *et al.*, (1994). Ambas especies son consideras transmisoras de la "lengua azul del ganado" o "virus del bluetongue" (BTV).

Palabras claves: Diptera, Ceratopogonidae, *Culicoides insignis*, aparato bucal, morfología (MEB).

ABSTRACT

Mouthparts from male and female of *Culicoides insignis* were studied under light and Scanning electron microscopes (SEM). Photomicrographs and drawings were made of proboscis with all of its mouthparts (labrum, labium, hypopharynx, mandibles, maxilae) and pits of the maxilary palp. These characters were compared to those of *Culicoides varipenniis* (Coquillett), whose mouthparts were studied in detail by Downes (1971, 1978) and McKeever *et al.*, (1994). Both species are considered potential vectors of "Bluetongue Virus" (BTV).

Keywords: Diptera, Ceratopogonidae, *Culicoides insignis*, Mouthparts, Morphology (SEM).

INTRODUCCION

El interés que despiertan los integrantes del género *Culicoides* Latreille ha estimulado el estudio detallado de sus estructuras morfológicas de mayor valor diagnóstico. Entre ellas, la proboscis es una de las más utilizadas para la determinación de diferentes especies de Ceratopogonidae (Wirth & Hubert, 1959).

Su importancia en la transmisión de enfermedades ha hecho que este género sea de reconocida importancia en medicina tanto humana como veterinaria (Fallis & Bennet, 1961; Wirth, 1981; Linley *et al.*, 1983; Spinelli, 1998; Dégallier *et al.*, 1998a). Las especies *C. varipenniis* (Coquillett), *C. maruim* Lutz, *C. furens* (Poey), *C. filarifer* Hoffman, *C. ocumarensis* (Ortiz) son conocidas como transmisoras de la "lengua azul del ganado" ó "virus del bluetongue" (BTV) que afecta principalmente a ovinos, bovinos, caprinos y aun a otros rumiantes silvestres, en diferentes partes del mundo. *Culicoides insignis*, especie muy abundante en Argentina, es considerada como potencial transmisor de dicha peste en la Región Neotropical (Wirth & Dyce, 1985; Spinelli *et al.*, 1993 y Sáenz & Greiner, 1994).

Wirth & Hubert (1959) estudiaron detenidamente la estructura de la proboscis en el género *Culicoides*; Glukhova (1982) estudió la ultraestructura de la misma en el subgénero *Trithecoides* (*Culicoides*, Culicoidini); McKeever *et al.* (1988) y McKeever *et al.* (1994) observaron la ultraestructura de piezas bucales de hembras de *Culicoides*, así como McKeever *et al.* (1991, 1995 y 1997) hicieron lo propio, en relación con especies de géneros predadores de *Ceratopogonidae*.

El propósito de este trabajo es dar a conocer

*Departamento Científico de Entomología, Museo de La Plata. Paseo del Bosque S/N, 1900 La Plata, Argentina.

la ultraestructura del aparato bucal de *C. insignis*, las que se comparan con las de *C. varipenniis* estudiada por Downes (1971, 1978) y McKeever *et al.* (1988), ya que ambas serían potencialmente transmisoras del BTV. Este trabajo complementa otro, relativo a la ultraestructura antenal y de las sensilas del palpo maxilar de *C. insignis* (Ronderos en prensa).

MATERIAL Y METODO

Los ejemplares fueron capturados mediante trampas de luz (fuente de luz de lámpara 12 voltios y 15 wats), y liberación regular de CO_2. Los mismos fueron tratados y montados según Ronderos (en prensa). Los observados en microscopio de luz fueron montados en preparados microscópicos con Bálsamo de Canadá, siguiendo las técnicas de Wirth & Marston (1968). Las mediciones se realizaron con pastilla micrométrica y transformadas a mm en los casos necesarios. La relación proboscis-cabeza (RPC) es la longitud de la proboscis (medida desde el extremo distal del labro-epifaringe hasta el margen anterior del tormae) dividida por la distancia comprendida entre el margen anterior del tormae y la seta interocular; la relación palpal (RP) es la resultante del cociente entre la longitud del tercer segmento y su ancho.

Las observaciones realizadas en microscopio electrónico de barrido JEOL T100, del servicio de Microscopía Electrónica del Museo de La Plata, permitieron obtener las micrografías expuestas en este trabajo.

El material examinado y el conservado en alcohol 70 % se encuentra depositado en el Departamento de Entomología del Museo de La Plata.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las piezas bucales (Figs. 2, 3, 4, 6 y 8), en el género *Culicoides*, conforman un típico aparato para picador-suctor de 6 estiletes. El labio (Figs. 1, 5, 6 y 7) envuelve a las restantes piezas (labro-epifaringe, mandíbula, maxilas e hipofaringe), las cuales son subiguales en longitud, delgadas y dentadas distalmente.

El labio se alarga para formar la proboscis (Fig. 3), estructura blanda con apertura dorsal, terminando en lóbulos que representan la labela. En *C. insignis* está totalmente cubierto de estructuras setiformes (Figs. 3, 6 y 8) (micro y macrotriquias), observándose sensilas del tipo coeloconica en gran cantidad, trichoideas de los dos tipos (roma y puntiaguda) y chaeticas (Fig. 8). Al igual que *C. varipenniis*, esta especie presenta un labio ancho, de buen desarrollo, que no se observa en especies que hospedan al hombre o aves.

La RPC es de gran valor diagnóstico (Spinelli *et al.*, 1993), siendo en *C. insignis* X 0.94 (0.81-1.00; n=10). McKeever *et al.* (1988) observaron, que el largo de la proboscis está relacionado con el tipo de hospedador; *C. varipenniis*, que se alimenta de ganado o animales silvestres (RPC X 0,81-0,85) es la que presenta mayor tamaño con respecto a las otras tres especies estudiadas por estos autores.

Cuando el insecto no se alimenta, los estiletes quedan resguardados por el labio. Al alimentarse (Fig.1), el labio se apoya, se curva y los estiletes se protraen, y penetran hasta la fuente alimenticia (Fig. 1) (Downes, 1971 y Sutcliffe & McIver, 1984). La función de las partes bucales en *Culicoides* fue interpretada de diversas maneras, investigadas por varios autores: Jobling (1928); Gibbons (1938); Snodgras (1943) y otros. Tanto en especies de *Culicoides* como *Simulidos* coinciden en la función como un par de tijeras, a partir de la estructura de ensamble de las mandíbulas. McKeever *et al.* (1988) coinciden con los autores citados anteriormente, contraponiéndose a Nitzulescu (1926), Nicholson (1945), quienes acuerdan en la abducción-protracción alternando en el corte con movimientos de adducción-retracción, dándole mayor importancia a la actividad muscular.

En *C. insignis* el labro-epifaringe (Lbr-ep) (Figs. 2, 5, 6 y 7) es el más grueso de los estiletes, fuertemente esclerotizado tanto lateral como dorsalmente; presenta fuertes estructuras dentiformes tricúspides (2 fuertes en el ápice, 2 delgadas y puntiagudas laterales, y 2 por encima del canal alimenticio); el ápice presenta 2-3 largas estructuras setiformes cilíndricas (entrecruzadas en algunos ejemplares) (Figs. 6 y 7), el Lbr-ep está recorrido por el canal alimentario (Ca).

El canal salival (Cs) (Figs. 5, 6 y 8) presenta en el borde posterior dos expansiones laterales "cornua" (De Meillon, 1937), cuya forma y longitud varían según el grupo de especies, estas expansiones son parte de la armadura cibarial la cual fue clasificada por Callot *et al.* (1972). La arma-

dura cibarial de *C. insignis* se corresponde al designado como tipo III .

La mandíbula (Mn) (Figs. 2, 4, 5, 6, 7 y 8) presenta 22-28 dientes, pequeños, de mayor tamaño en el ápice, acortándose hacia los laterales, no así el ancho de los mismos (regular 5 micras en la micrografía); son gruesos y mantienen una distancia constante de 0,01 mm; el grado de inclinación de los mismos muestra una variación gradual mínima (Figs. 2, 4, 6, 7 y 8). En estos dípteros Nematóceros igual que en tabánidos la incisión es hecha por la mandíbula (Downes, 1981).

Las lacinias (Lc) aserradas (Figs. 2, 4, 5, 6 y 8) portan fuertes dientes en ambas márgenes: 5 dorsales, 6 ventrales, en hilera, el apical presenta otro por detrás; son largos, fuertes, filosos y puntiagudos.

La hipofaringe (Figs. 1, 4, 5 y 6) delgada, moderadamente esclerotizada, finaliza en punta de diferentes formas en las especies del género. En la hembra de *C. insignis* es redondeada y no se observan espículas o setas (puede variar en presencia o no de éstas en otras especies). En el macho finaliza en punta (Fig. 3). La función de estas estructuras es aún desconocida, pudiendo estar completamente ausentes en otros entomáfagos, como *Forcipomyia* (Glukhova, 1981). En *C. insignis* no presenta fuertes dientes, son casi imperceptibles, pero no atrofiados.

El canal salival (Cs) (Fig. 5, 6 y 8) es delgado, abierto, y cumple un rol preponderante en los insectos transmisores de enfermedades, como *C. insignis* o *C. varipenniis*. En los insectos vectores el proceso no consiste en la simple contaminación mecánica del aparato bucal. Luego del período de replicación en las células del vector, los virus invaden las glándulas salivales y de esta forma son introducidos nuevamente en el vertebrado, corriendo por el canal salival donde podrían, los mismos, volver a replicarse en las células de su tejido (Hagan & Bruner, 1955).

En la hembra es reconocible el set de cardo y estipes, y el buen desarrollo de la lacinia, que se retrae y se protrae durante la alimentación (Jobling, 1928 y Davis, 1967). En el macho y en insectívoros (*Palpomyia, Ceratopogon, Stilobezzia*) cardo y estipes no están desarrollados como tal (Downes, 1978).

El aparato bucal del macho (Fig. 2) de *C. insignis* como en todo el género *Culicoides* está completo, con armadura reducida (inerme) Downes & Wirth (1981), y la lámina mandibular es estrecha, de esclerotización reducida, los dientes apicales son pequeños o se convierten, en setas o cerdas irregulares, o no existen; presentan los ápices del labrum débiles y los dientes de las lacinias son reemplazados por setas o cerdas irregulares, carácter que comparte con *C. varipenniis* (Coquillett). La reducción, conversión o falta de dientes en las mandíbulas es elocuente de la pérdida del hábito chupador.

Los palpos maxilares (Figs. 1, 2, 3 y 9) pares, laterales a las piezas bucales, son 5-segmentados, midiendo 6-17-24-8-9. En la hembra, el tercer segmento es delgado, largo, con fosa sensorial poco profunda, subdividida en pequeñas fosetas (fos. sens). La RP es 3,36 (3,00-3,85; n=10), midiendo su apertura irregular 8 μ x 3 μ. Las sensilas son tratadas en detalle por Ronderos (en prensa). El palpo maxilar del macho (Fig. 2) está menos desarrollado, presenta un número menor de fosetas; y por consecuencia reducción en el número de sensilas coelocónicas o capitadas por foseta; su apertura es de 3 μ x 1 μ.

Puede aseverarse que las sensilas palpales (sensilas capitadas o coelocónicas) (Fig. 8) son receptoras olfatorias, sensibles al dióxido de carbono (Rowley & Cornfort, 1972; Chu-Wang *et al.*, 1975 y Ronderos en prensa), y cumplen la función de detectar la presa. Podrían también cumplir la misma función en el labio al encontrarse totalmente cubierto de sensilas de este tipo; ambas especies *C. insignis* y *C. varipenniis* tienen labio ancho, de gran desarrollo y con gran número de coelocónicas.

Concluyendo, en la hembra de *C. insignis*, con respecto al macho (Fig. 2 y 3), se observó: diferencia de tamaño, tanto del palpo como de la apertura de la fosa sensorial del tercer segmento, mayor cantidad de fosetas sensoriales y de sensilas capitadas. C. *varipenniis* (RP X 2,.2-2,3; n=10) se asemeja con su congénere *C. insignis* en: la forma y tamaño de la fosa sensorial, la distribución de fosetas y las sensilas coelocónicas que tienen forma similar, tanto el tallo (t.) como cabeza (c.) de las sensilas, comparando con las micrografías de McKeever *et al.* (1988), quienes observaron otras especies de este género. En las hembras de *insignis* y *varipenniis* se observa un gran desarrollo de las sensilas en el labio.

Las grandes diferencias explicadas en cada uno de los estiletes, con respecto a los estudios citados en este trabajo de otros ceratopogónidos hematáfagos, deja marcada la distinción que muestrán en

su aparato bucal estas especies, con respecto a diferencias tanto a nivel genérico, específico como de carácter sexual y las semejanzas entre *C. insignis* y *C. varipenniis*, las cuales comparten ser el potencial vector del arbovirus del BTV.

REFERENCIAS

Callot, J.; M. Kremer & J. L. Glesis. 1972. Iconographie de l'armature cibariale de 22 espèces de *Culicoides* (Dipterès: Ceratopogonides). Liste des espèces qui en sont dépourvues. Ann. parasit. hum. comp. 47(5): 759-762.

Chu-Wang, I.; R. C. Axtell & D. L. Kline. 1975. Antennal and palpal sensilla of the sand fly *Culicoides furens* (Poey) (Diptera: Ceratopogonidae). Int. J. Insect Morphol. Embryol. 4: 131-149.

Davis, N. T. 1967. Leishmaniasis in the Sudan Republic. 28. Anatomical studies o *Phlebotomus orientalis* Parrot and *P. papatasi*. J. Med. Ent. 4: 50-65.

Degallier, N.; A. P. A. Travassos da Rosa; J.-P. Herve; P. F. C. Vasconcelos; J. F. S. Travassos da Rosa; G. C. Sa' Filho & F. P. Pinheiros. 1998a. Evolutionary aspects of the ecology of arboviruses in Brasilian Amazônia, South America. Fundaçâo Nacional da Saúde, Ministerio da Saúde, Conselho Nac. Arq. 42-54.

Degallier, N.; A. P. A. Trabassos da Rosa; J. M. C. da Silva; S. G. Rodrigues; P. F. C. Vasconcelos; J. F. C. Trabassos da Rosa; G. Pereira Silva & R. Pereira Da Silva. 1998b. As aves como hospedeiras de arbovírus Na Amazônia Brasileira. Inst. Evandro Chagas, Fun. Nac. da. Saúde. 69-111

De Meillon, B. de. 1937. The structure of the pharynx and esophagal pump in females of certain genera of Ceratopogonidae. Publ. S. Afr. Inst. Med. Res. 40(7): 386-392.

Downes, J. A. 1971. The ecology of blood-sucking Diptera: an evolutionary perspective, pp. 232-258. *In* Fallis, A. M., ed., Ecology and Physiology of parasites. University of Toronto Press, Toronto, Canada.

Downes, J. A. 1978. The *Culicoides varipenniis* complex: A necessary re-alignment of nomenclature (Diptera: Ceratopogonidae). Can. Entomol. 110: 63-69.

Downes, J. A. & W. W. Wirth. 1981. Champer, pp. 393-421. *In* J. F., McAlpine *et al.*, Coords, Manual of Nearctic Diptera. Vol. 1. Res. Br. Agr., Canada Monogr. 27: 674.

Fallis, A. M. & G. F. Bennett. 1961. Ceratopogonidae as intermediate host for *Haemoproteus* and other parasites. Mosq. News 21: 21-28.

Gibbons, E. G. 1938. The mouthparts of the female in *Simulium damnosum* Theobold, with special reference to the transmission of *Onchocerca volvulus* Leuckart. Ann Trop. Med. Parasitol. 32: 9-20.

Glukhova, V. H. 1981. A comparative morphological review of the mouthparts of the females and males in the subfamilies Dasyheleinae and Forcipomyinae. Entomologicheskoe Obozrenie USSR 60: 62-76 (in Russian) Traslation in Entomological Review 60: 59-72.

Glukhova, V. H. 1982. On the estructure of the mouthparts in bloodsucking midges of the subgenus *Trithecoides* of the genus *Culicoides* (Ceratopogonidae). Parazitologiya 16: 155-159 (in Russian with English summary).

Hagan, W.A. & D. W. Bruner. 1955. Las enfermedades infecciosas de los animales domésticos. La Prensa Médica Mexicana 711.

Jobling, B. 1928. The structure of the head and mouthparts in *Culicoides pulicaris* L. (Diptera: Nematocera). Bull. Ent. Res. 18: 211-236.

Linley, J. R.; A. L. Hoch & F. P. Pinheiro. 1983. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) and human health. J. Med. Entomol. 20: 347-364.

McKeever, S.; M. C. Wright & D. H. Hagan. 1988. Mouthparts of females of Four *Culicoides* Species (Diptera: Ceratopogonidae). Entomolog. Society of America. 81: 332-341.

McKeever S.; D. V. Hagan & W.L. Grogan, Jr. 1991. Comparative study of the mouthparts of ten species of predaceous midges of the tribe Ceratopogonini (Diptera: Ceratopogonidae). Annals of the Entomol. Society of America 84: 93-106.

McKeever S.; D. V. Hagan & X. Wang. 1994. Comparative study of mouthparts of four species of *Culicoides* from Tibet. Medical and Veterinary Entomology. 8: 255-264.

McKeever, S.; D. V. Hagan & W. L. Grogan, Jr. 1995. Comparative study of mouthparts of predaceous midges of the tribe Palpomimyiini (Diptera: Ceratopogonidae) from eastern United States. Proc. Entomol. Soc. Wash. 97(4): 799-832.

McKeever, S.; D. V. Hagan & W. L. Grogan, Jr. 1997. Comparative Study of mouthparts of predaceous midges of the tribes Heteromyiini and Sphaeromiini (Diptera: Ceratopogonidae) from north America. Memoir Entomol Soc. Wash. 18: 149.

Nitzulescu, V. 1926. Contribution a l'étude de l'appareil bucal des Simulides C. R. Soc. Biol. Paris 95: 1336-1338.

Nicholson, H. P. 1945. The morphology of the mouthparts of the non-biting blackfly, *Eusimulium dacotence* D. & S., as compared with those of the biting species, *Simulium venustum* Say. Ann. Entomol. Soc. Am. 38: 281-297.

Ronderos, M. M. (en prensa). Las sensilas antenales y palpales de la hembra de *Culicoides insignis* (Diptera: Ceratopogonidae) a la luz del Microscopio Electrónico de Barrido. Real Sociedad Española de Historia Natural. Sec Biol.

Rowley, W. A. & M. Cornford. 1972. Scanning electron microscopy of the pit of the maxillary palp of selected species of *Culicoides*. Can. J. Zool. 50: 1207-1210.

Saenz, M. R. & E. C. Greiner. 1994. *Culicoides* aspirated from cattle in Costa Rica, Honduras, Panama and Puerto Rico, and their role as potencial

vectors of bluetongue viruses. Medical and Veterinary Entomology. 8: 15-19.

SUCTLIFFE. J. M. & S. B. MCIVER. 1984. mechanics of blood-feeding in black flies (Diptera: Simulidae). J. Morphol. 180: 125-144.

SNODGRASS, R. E. 1943. The feeding apparatus of biting and sucking insects affecting man and animals. Smithson. Inst. Misc. Coll. 104: 1-113.

SPINELLI, G. R. 1998. Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonómica. Ediciones Sur. La Plata. Argentina. (30): 314-326

SPINELLI, G. R.; E. C. GREINER & W. W. WIRTH. 1993. The Neotropical Bloodsucking midges of the *Culicoides guttatus* Group of subgenus Hoffmania (Diptera: Ceratopogonidae). Contrib. of the American Entomol. Institute. 27(3): 91.

WIRTH, W. W. 1981. Ceratopogonidae, pp. 268-275. *In* S. H. Hurlbert, G. Rodríguez & N. D. Santos (eds.), Aquatic biota of tropical South America, part 1: Arthropoda. San Diego State Universiy, San Diego, Calif.

WIRTH, W. W. & A. A. HUBERT. 1959. *Trithecoides*, a new subgenus of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae). Pacif. Insects. 1: 1-38.

WIRTH, W. W. & N. MARSTON. 1968. A method for mounting small insects on microscope slides in Canada balsam. Ann. Ent. Soc. A. 61: 783-784.

WIRTH, W. W. & A. L. DYCE. 1985. The Current Taxonomic Status of the *Culicoides* vectors of Bluetongue Viruses. *In*: Bluetongue and Related Orbivirus (edit: T. Lynwood Barber & Michael M. Jochim). Alan R. Liss, INC., New York. Progres in Clinical and Biological Research. 178:151-164.

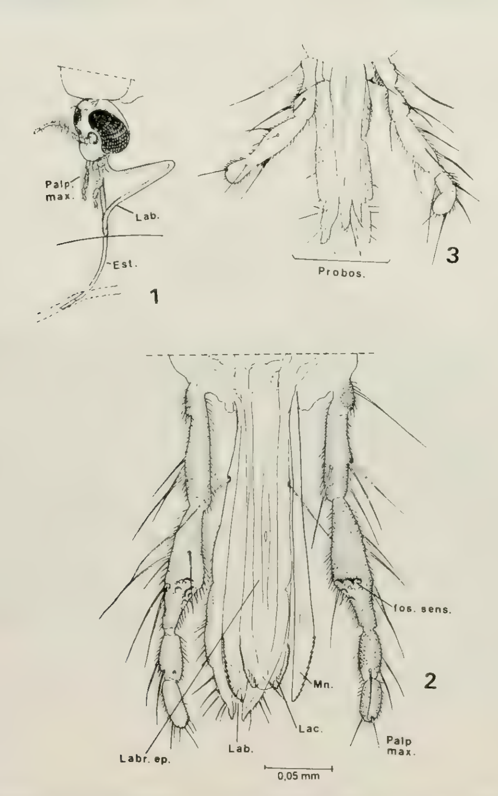
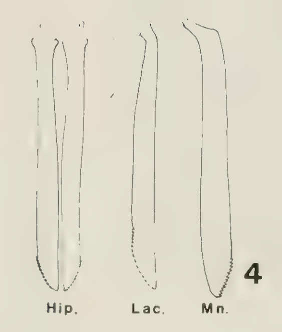


FIG. 1. Hembra de *Culicoides* sp. alimentándose, esquema: palpo maxilar (palp.max.); labio (Lb); estiletes (Est.). (En base a Downes, 1971). FIG. 2. Partes bucales de la hembra de *C. insignis*: palpo maxilar (palp. max.); fosetas sensoriales (fos. sens); labro-epifaringe (Lbr-ep); labio (Lb); lacinia (Lc); mandíbula (Mn); escala 0,05 mm. FIG. 3. Partes bucales del macho de *C. insignis*: proboscis (Probos.); labio (lab.); palpo maxilar (palp. max.); foseta sensorial (fos. sens); escala idem a la hembra (0,05 mm).



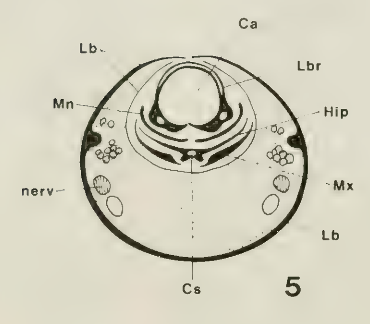


FIG. 4. Partes bucales de la hembra de *Culicoides* sp., esquema: hipofaringe (Hip.); lacinia (Lc); mandíbula (Mn).
FIG. 5. Corte transversal de los seis estiletes del aparato picador-suctor, esquema: canal alimenticio (Ca); labro (Lbr); hipofaringe (Hi); maxila (Mx); labio (Lb); canal salival (Cs); nervio (ner); mandíbula (Mn). (En base a Downes & Wirth, 1981).

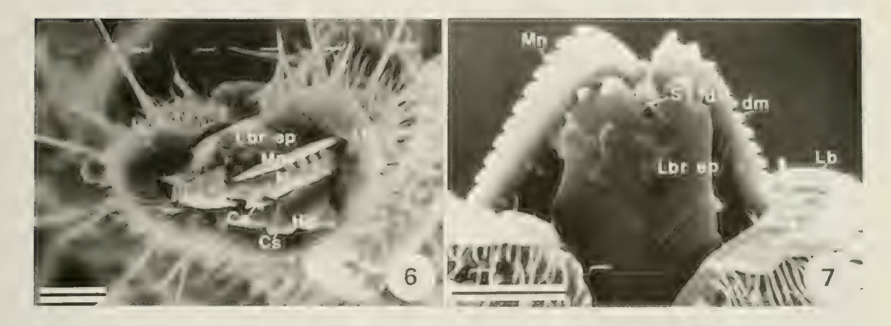


Fig. 6. Partes bucales de la hembra de *Culicoides insignis* (X 2000): labro-epifaringe (Lbr-ep); labio (Lb); mandíbula (Mn); maxila (Mx); hipofaringe (Hip); canal alimenticio (Ca); canal salival (Cs). Fig. 7. *Culicoides insignis* hembra (X 3500) aparato bucal vista dorsal: mandíbula (Mn); labro-epifaringe (Lbr-ep); labio (Lb); formación setiforme (S); diente tricúspide (dt); diente mandibular (dm).

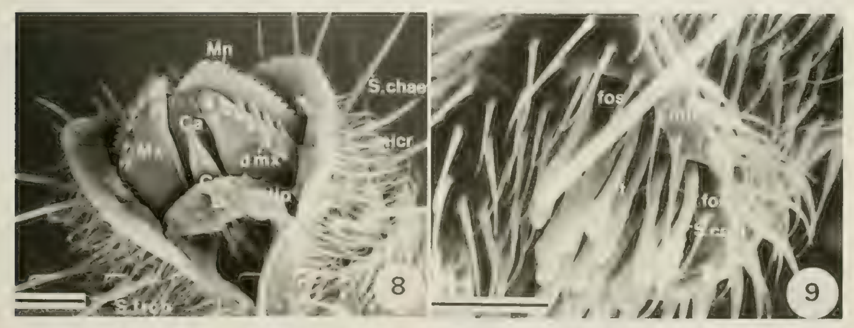


Fig. 8. *Culicoides insignis* hembra (X 2000) aparato bucal vista ventral: mandíbula (Mn); maxila (Mx); diente maxilar (dmx); Canal alimenticio (Ca); hipofaringe (Hip); Canal salival (Cs); microtriquias (micr); sensila chaética (S.chaet); Sensila trichoidea (S. trch). Fig. 9. *Culicoides insignis* hembra (X 3500) fosetas y sensilas coelocónicas o capitadas del palpo maxilar: fosetas (fos); microtriquias (micr); Sensilas coelocónicas (S. coel);cabeza (c), (bulbo); tallo (t).

Gayana Zool. 62(2): 167-170, 1998. ISSN 0016-531X

INFLUENCIA DEL TAMAÑO DEL CUERPO EN EL FORRAJEO DE AVISPAS SOCIALES (HYMENOPTERA-POLISTINAE) VISITANTES DE INFLORESCENCIAS DE *SYAGRUS CORONATA* (MARTIUS) (ARECACEAE)

INFLUENCE OF BODY SIZE ON THE FORAGING OF SOCIAL WASPS (HYMENOPTERA–POLISTINAE) VISITORS OF SYAGRUS CORONATA *(ARECACEAE) FLOWERS*

Gilberto M. M. Santos[1], Sidneia O. C. Silva[1], Carlos C. Bichara Filho[1] & Nivar Gobbi[2]

RESUMEN

Se presenta la utilización de recursos alimenticios de avispas sociales en inflorescencias de *Syagrus coronata*, una Arecaceae endémica de la catinga brasileña. Se observaron cuatro especies de avispas en las inflorescencias. Los recursos alimenticios utilizados por las avispas fueron: mielecilla de insectos, néctar extrafloral, cochinillas y Curculionidae asociados a *S. coronata*. Se usó el peso como expresión del tamaño del cuerpo, las avispas fueron separadas según su tamaño en: grandes, peso medio entre 16,89mg (*Polybia ignobilis*) y 23,41mg (*P. sericea*), y pequeñas, peso medio entre 5,88mg (*P. occidentalis*) y 6,59mg (*P. paulista*). Se observó una correlación opuesta entre la similitud de las dietas de las avispas y el tamaño del cuerpo ($r = -0,996$; $p = 0,06$). Los datos obtenidos sugieren que el tamaño del cuerpo constituye un parámetro determinante en la estructura trófica de la comunidad de avispas sociales que hacen uso de los recursos alimenticios de las inflorescencias de *S. coronata*.

PALABRAS CLAVES: Comunidad, forrajeo, Polistinae, Arecacea.

ABSTRACT

The use of food resources by social wasps from the inflorescences of *Syagrus coronata*, an endemic Arecaceae from Brazilian catinga, is presented accompanied. Four species of wasps were observed on the inflorescence. The food resources used by the wasps were: honeydew, extrafloral nectar, "cochinillas", and Curculionidae, associated to *S. coronata*. The weight was used as expression of body's size and the wasps were separated according to body size in big ones which means is between 16.89mg (*Polybia ignobilis*) and 23.41mg (*P. sericea*), and small ones, which means is between 5.88mg (*P. occidentalis*) and 6.59mg (*P. paulista*). A negative correlation has been observed between wasps diets similarity and their body size ($r = -0.996$; $p = 0.06$). The results suggest that the body size is a decisive parameter to the trofic structure of social wasps community which use the food resources of *S. coronata* inflorescences.

KEYWORDS: Community, foraging, Polistinae, Arecaceae.

INTRODUCCION

De una manera general, el tamaño del cuerpo puede usarse para determinar la densidad de las poblaciones (Elton, 1927), los patrones biogeográficos (Pignata & Diniz-Filho,1996), la actividad de forrajeo y la exploración de recursos florales (Roubick, 1989). La exploración de recursos y, principalmente, la división del nicho constituye un componente fundamental en el análisis de los modelos de diversidad entre las comunidades (Macarthur, 1972a). Además, las diferencias en los ítemes alimenticios usados por diferentes especies pueden reflejar los efectos del ambiente en las estrategias de forrajeo, estableciendo los límites de coexistencia entre las especies competidoras (Heithaus, 1979).

La competencia interespecífica constituye un

[1]Depto. de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Estado da Bahia, Brasil, CEP 44380-000. E- mail: gmms@uefs.br
[2]Depto de Ecologia, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil. E-mail: ngobbi@unesp.br

factor importante en los estudios de comunidades animales (Harris *et al.*, 1994; Wiens, 1977; Santos & Resende, 1996). Por lo demás, en muchos casos el estudio de ese aspecto es difícil en comunidades de ecosistemas naturales, principalmente debido al carácter ambiguo de las relaciones de competición, que pueden ser ventajosas o desventajosas para las especies (Pianka, 1976).

Uno de los aspectos principales de la biología de los insectos sociales es su habilidad de forrajear (Spradbery, 1965; Machado & Parra, 1984). Varios estudios con avispas sociales demuestran la relación directa entre la capacidad de transporte de alimentos y el tamaño del cuerpo (Malaspina *et al.*, 1990; Malaspina *et al.*, 1991).

Los recursos florales corresponden a cualquier derivado de flores o inflorescencias que sean usadas por animales. Los recursos alimenticios usados por las avispas pueden ser divididos en: recursos alimenticios para jóvenes y recursos alimenticios de adultos (Simpson & Nefi, 1981). Los alimentos principales de los adultos de avispas sociales son: néctar, jugos de frutas y mielecilla de insectos (Hunt *et al.*, 1982); las formas jóvenes, por otro lado, son principalmente alimentadas con una dieta proteica, formada básicamente por pequeños insectos capturados, los que serán macerados por las avispas adultas (Marques, 1996; Evans & West-Eberhard, 1970).

El objetivo de este trabajo fue evaluar los niveles de similitud entre las dietas y los tamaños del cuerpos de las avispas visitantes de *Syagrus coronata*.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en un área de catinga en proceso de la sucesión ecológica; el área del estudio está localizada en el distrito municipal de Feira de Santana, estado de Bahía, Brasil (12°58' S, 38°58'W).

Durante el período de agosto de 1996 a septiembre de 1997 fueron marcadas 35 plantas de *Syagrus coronata*, una Arecaceae endémica de la catinga brasileña (Noblic, 1991), cuyas inflorescencias son visitadas por abejas, hormigas y avispas. Una vez por semana todas las inflorescencias de las plantas marcadas fueron inspeccionadas, para observar la presencia o no de avispas y ver sus actividades de forrajeo.

Se usó como expresión del tamaño del cuerpo de cada especie el peso seco medio de 10 avispas. El peso seco (biomasa) es una buena medida para los estudios de comunidades, porque demuestra de una manera clara la importancia que tiene una especie en las redes alimenticias y en los flujos de energía (Iglessias, 1990).

Se realizó un cladograma de similitud entre las dietas de las especies de avispas visitantes de las inflorescencias de *S. coronata*. Se realizó un teste de correlación de matrices de Pearson entre los niveles de similitud de las dietas de las avispas forrajeadoras y la suma del peso medio de las especies de cada clado encontrado en el cladograma de similitud.

RESULTADOS

Se encontraron cuatro especies de avispas sociales forrajeando en inflorescencias de *S. coronata*, todas del género *Polybia*. Las avispas que visitan las inflorescencias de *S. coronata* usan cuatro tipos de recursos alimenticios, siendo dos proteicos y dos glucídicos. Los recursos proteicos incluyen cochinillas, parásitos chupadores (pulgones, Homoptera) asociados a las inflorescencias y Curculionidae, insectos pequeños que se alimentan del polen de *S. coronata*. Los recursos glucídicos son excreciones azucaradas de las cochinillas y el néctar extrafloral (Tabla I).

Se establecieron dos modelos de tamaño del cuerpo de las avispas: avispas grandes cuyos pesos corporales medios variaban desde 16,89mg (*Polybia ignobilis*) hasta 23,41mg (*P. sericea*), y avispas pequeñas cuyos pesos medios variaban desde 5,88mg (*P. occidentalis*) hasta 6,59mg (*P. paulista*).

El análisis de similitud (Figura 1) demostró que las avispas forman dos grupos en función de los oposta ($r = -0,996$; $p = 0,06$), entre la similitud de las dietas de las avispas y la suma de la biomasa de cada clado. Cada uno de los grupos (avispas grandes y las avispas pequeñas) tuvo una mayor similitud para la utilización de recursos entre sí que entre grupos.

DISCUSION

Los datos sugieren que el tamaño del cuerpo

de las avispas sociales constituye un factor ecológico importante en la definición de las dietas. Las cuatro especies usan mielecilla en sus dietas, pero sólo las avispas pequeñas usan el néctar extrafloral. Eso puede explicarse de dos maneras: 1) las avispas más grandes poseen un aparato bucal inadecuado para colectar néctar extrafloral de *S. coronata* o 2) debido al tamaño del cuerpo de las avispas grandes, el gasto de energía para las colectas de azúcares en cantidad tan pequeña no sería rentable ni tendría ventajas recolectarlos.

Existen costos y beneficios para la obtención de alimentos y la selección natural favorece las conductas de alimentación que maximizan la diferencia entre los beneficios y los costos de obtención (Holling, 1964; Macarthur, 1972b). En general el tamaño del alimento puede influenciar la eficacia del forrajeo. (Pianka, 1994).

La teoría del forrajeo óptimo predice que el organismo consumidor tiende a usar los recursos que maximizan la relación entre la obtención y el gasto de energía (Macarthurt, 1972b). Sin embargo, lo que es óptimo para un organismo, difícilmente será óptimo para otro organismo. (Pianka, 1994).

En este estudio el recurso alimenticio de mielecilla fue usado ávidamente por todas las avispas. En los bosques costeros de Nueva Zelandia estas secreciones azucaradas constituyen el principal recurso de carbohidrato usado por especies de avispas (Harris *et al.*, 1994).

Nuestros resultados corroboran los estudios de capacidad de transporte de alimentos glucídicos de *P. paulista* y de *P. ignobilis*. Esos estudios evidencian la diferencia en la carga óptima de cada especie, *P. paulista* presenta una capacidad de carga de 7,3 + 1,7 mg (47,7% peso vivo de la avispa) (Malaspina *et al.*, 1990), *P. ignobilis* presenta una capacidad de carga de 24,1 + 2,3 mg (53,5% peso vivo de la avispa) (Malaspina *et al.*, 1992).

CONCLUSION

El tamaño del cuerpo constituye un factor importante en la estructura trófica de la comunidad de avispas sociales que hacen uso de los recursos alimenticios de las inflorescencias de *Syagrus coronata*.

BIBLIOGRAFIA

ELTON, C. S. 1927. Animal Ecology. Sidwing and Jackson, Condor, 209 pp.

EVANS, H. E. & M. J. WEST-EBERHARD. 1970. The Wasps. University of Michigan Press, 265 pp.

HARRIS, R. J.; H. MOLLE, & M. J. WINTERBOURN. 1994. Competition for honeydew between two social wasps in South Island beech forests, New Zealand. Ins. Soc. 4:379-394.

HEITHAUS, E. R. 1979. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. Ecology, 60(1):190-202.

HOOLING, C. S. 1964. The analysis of complex population processes. Cand. Entomol., 96: 335-347.

HUNT, J. H. R.; I. BAKER & H. F. BAKER. 1982. Similarity of amino acids in nectar and larval saliva: The nutritional basis for trophallaxis in social wasps, Evolution, 36: 1318-1322.

IGLESSIAS, R. 1990. Diversidade taxonômica e ataxonômica em comunidades de insetos. *In*: Martins, R. D., Lopes, F. S. (ed) Atlas do Encontro de Ecologia Evolutiva, ACIESP, 69:36-42.

MACARTHUR, R. 1972a. Geographical Ecology, Harper and Raw publishers, New York, 269 pp.

MACARTHUR, R. 1972b. Patterns of communities in the tropics. Biological Journal of the Linnaean Society, 1:19-30.

MACHADO, V. L. L. & J. R. P. PARRA. 1984. Capacidade de retorno ao ninho de operárias de *Polybia* (Myraptera) *saltellaris* (White, 1841) (Hymenoptera - Vespidae). An. Soc. Ent. Brasil, 13(1):13-18.

MALASPINA, O.; N. GOBBI & V. L. L. MACHADO. 1990. Capacidade de transporte de alimento em operárias de *Polybia* (Myraptera) *paulista* Ihering, 1896 (Hymenoptera - Vespidae). An. Soc. Ent. Brasil, 19(2):457-461.

MALASPINA, O.; N. GOBBI & V. L. L. MACHADO. 1991. Capacidade de transporte de alimento de *Polybia* (Trichothorax) *ignobilis* (Haliday, 1936) (Hymenoptera - Vespidae). An. Soc. Ent. Brasil, 20(1):169-173.

MARQUES, O. M. 1996. *Vespas sociais* (Hymenoptera, Vespidae): Características e importância em agroecossistemas. Insecta, 3(2):18-39.

NOBLIC, L. R. 1991. The indigenous palms of the State of Bahia, Brazil. The University of Illinois at Chicago, USA, 523 pp.

PIANKA, E. R. 1976. Competition and niche theory. (*In*) May, R. M. (ed)., Theoretical Ecology. W. B. Saunpers Co., USA, 114-141.

PIANKA, E. R. 1994. Evolutionary Ecology, 5th ed, Harper Collins College Publishers, USA, 485 pp.

PIGNATA, M. I. B. & J. A. F. DINIZ-FILHO. 1996. Phylogenetic autocorrelation and evolutionary constraints in worker body size of some neotropical stingless bees (Hymenoptera - Apidae). Heredity, 76:22-228.

ROUBICK, D. W. 1989. Ecology and Natural History of Tropical Bees. Cambridge Univ. Press, New York. 453 pp.

SANTOS, G. M. DE M. & J. J. RESENDE. 1996. Predação de *Syntermus molestus* (Burmeister, 1839) (Isoptera - Termitidae) por *Camponotus blandus* (Fr. Smith, 1858) (Hymenoptera - Formicidae) em Feira de

Santana - BA .Sitientibus,15:175-182.
Simpson, B. B. & J. L. Nefi. 1981. Floral rewards: alternatives to pollen and nectar. Ann. Missouri Bot. Gard. 68:301-322.
Spradbery, J. P. 1965. The social organization of wasps communities. Symp. Zool. Soc. Lond. 14: 61-69.
Wiens, J.A. 1977. On Competition and variable Environments. American Scientist, 65:949-963.

Tabla I. Recursos alimenticios usados por avispas sociales visitantes de inflorescencias de *Syagrus coronata*, Feria de Santana–Bahía. Agosto de 1996 a septiembre de 1997.

RECURSOS	ESPECIES COLECTADAS			
	Polybia paulista (Ihering, 1896)	P. occidentalis (Oliver, 1791)	P. sericea (Oliver, 1791)	P. ignobilis (Haliday, 1836)
Cochinillas	0	0	1	1
Curculionidae	1	1	0	1
Mielecilla	1	1	1	1
Néctar extrafloral	1	1	0	0

0=Recursos no usados (ausencia); 1=Recursos usados (presencia).

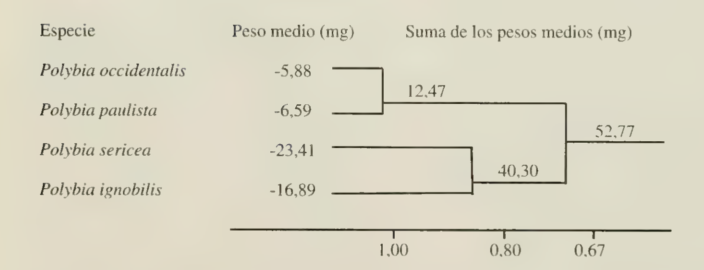


Figura 1. Similitud entre las dietas de las avispas sociales asociadas a inflorescencias de *S. coronata*. Feria de Santana-Bahía-Brasil. Agosto de 1996 a septiembre de 1997.

Gayana Zool. 62(2): 171-175, 1998. ISSN 0016-531X

STRONGYLURIS OSCARI TRAVASSOS, 1923 (NEMATODA, HETERAKIDAE) EN *TROPIDURUS SPINULOSUS* (SQUAMATA, TROPIDURIDAE) DEL NOROESTE DE ARGENTINA

STRONGYLURIS OSCARI, *TRAVASSOS, 1923 (NEMATODA, HETERAKIDAE) FROM* TROPIDURUS SPINULOSUS *(SQUAMATA, TROPIDURIDAE) FROM NW ARGENTINA*

Carola Ana Sutton[1], Cecilia Mordeglia[2] y Félix Cruz[3]

RESUMEN

Se redescribe a *Strongyluris oscari* Travassos, 1923 (Nematoda) parásito del intestino de *Tropidurus spinulosus* (Cope, 1892) (Squamata - Tropiduridae), lagarto arborícola del NO de Argentina. Se realizó su estudio morfológico con microscopio óptico común y MEB, permitiendo la detallada interpretación, ausente en trabajos anteriores, del extremo anterior, de las papilas cuticulares de la región cefálica y esofágica, de la bolsa copuladora y distribución de sus papilas. Se calcularon índices parasitológicos como prevalencia e intensidad media y se aportan datos sobre la distribución geográfica de la especie, representando éste su primer registro en Argentina.

PALABRAS CLAVES: Nematoda, Heterakoidea, *Strongyluris oscari*, redescripción, MEB, *Tropidurus spinulosus*, Squamata, Argentina.

ABSTRACT

This paper includes the redescription of *Strongyluris oscari* Travassos, 1923 (Nematoda) an intestinal parasite of *Tropidurus spinulosus* (Cope, 1892) (Squamata - Tropiduridae), an arboreal lizard from NW Argentina. Scanning electron microscopy (SEM) allowed an adequate description of the anterior extremity, observation of anterior cuticular papillae poorly or not considered previously, as well as the papillae distribution of the bursa copulatrix. Parasitological parameters as prevalence and mean intensity are included. This finding provides new data regarding species distribution and its first record in Argentina.

KEYWORDS: Nematoda, Heterakoidea, *Strongyluris oscari*, redescription, SEM, *Tropidurus spinulosus*, Squamata, Argentina.

INTRODUCCION

Con motivo de un estudio referido a diferentes aspectos de la ecología de saurios del NO de Argentina (reproducción, dieta, distribución geográfica) realizado en el Instituto de Herpetología del FML de Tucumán, Cruz (in press), Cruz *et al.* (1998), Lavilla *et al.*, (1995), se pudo disponer de una importante cantidad de representantes de este grupo hospedador e iniciar el análisis de su helmintofauna.

[1]Departamento Científico Zoología Invertebrados, Museo de La Plata. Paseo del Bosque S/N. 1900, La Plata, Argentina. Carrera Investigador Conicet.
[2]Departamento Científico Zoología Invertebrados, Museo de La Plata. Paseo del Bosque S/N. 1900, La Plata, Argentina. Becario CIC.
[3]Instituto de Herpetología FML-Conicet, Miguel Lillo 251, 4000 Tucumán, Argentina.

Este trabajo refiere a *Strongyluris oscari* Travassos, 1923 (Nematoda, Heterakidae) hallado parasitando a *Tropidurus spinulosus* (Cope, 1862) (Squamata, Tropiduridae), un lagarto chaqueño de mediano tamaño, arborícola, cuya alimentación básica son los insectos y eventualmente frutos, con ciclo de reproducción estacional, pudiendo realizar más de una puesta por estación reproductiva (Cruz *et al.*, 1998 y Cruz, 1998).

El estudio morfológico de *S. oscari* se ha realizado tanto al microscopio óptico común como con el microscopio electrónico de barrido (MEB). Este último hace posible una detallada interpretación del extremo anterior, la observación de las papilas cuticulares de la región cefálica y esofágica en ambos sexos, y ofrece un claro detalle de la distribución de las papilas de la bolsa copuladora, todas estructuras o bien no graficadas o parcialmente descriptas en trabajos anteriores.

La presencia de *S. oscari* en *Tropidurus*

spinulosus, de Argentina, aporta un nuevo dato para el conocimiento de la distribución geográfica de esta especie de nematode, a la vez que confirma a dicho lagarto como un integrante de su espectro de hospedadores.

MATERIALES Y METODOS

Los reptiles fueron colectados por uno de los autores en el Departamento de Anta (24°35'S, 63°11'W), a 110 km al NO de Joaquín V. González, Finca Los Colorados, Salta, Argentina. Se capturaron con distintas artes (gomera, pistola, trampas, etc.) un total de 42 ejemplares de *Tropidurus spinulosus* entre enero de 1995 y febrero de 1996 (19 en verano, 5 en otoño y 18 en primavera). Dados los hábitos invernales del hospedador bajo estudio, no fue posible obtener registros correspondientes a los meses de invierno.

Los hospedadores fueron eviscerados en el campo y los nematodes fueron fijados en formol 10% y conservados en ethanol 70°. Los ejemplares destinados al estudio con microscopio óptico común fueron montados en preparaciones transitorias con agua y aclarados en lactofenol d'Aman. Los ejemplares estudiados con MEB fueron lavados en agua destilada, deshidratados en serie creciente de alcoholes 30° - 100°, secados por el método de punto crítico realizado en acetato de amilo, metalizados con Au y examinados con un microscopio JEOL JSM 100, de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata.

Las medidas, salvo indicación contraria, se expresan en mm, el rango entre guiones y la media entre paréntesis.

Los términos localización, prevalencia e intensidad media se definen según Margolis *et al.*, (1982).

Los especímenes quedan depositados en las Colecciones del Museo de La Plata (MLP) Departamento Zoología Invertebrados, sección Helmintología. El material medido corresponde a los N^os^: 4010/2, 4013/3.

RESULTADOS

Strongyluris oscari Travassos, 1923
(Figs.1 - 17)

SINONIMIA: *S sai*, Travassos 1926
S. freitasi Alho, 1969
S. travassosi Alho, 1969

REDESCRIPCION (sobre 20 ejemplares). Nematode de cuerpo robusto con gruesas alas laterales que nacen casi a nivel del anillo nervioso y se prolongan hasta las proximidades del ano en la hembra y hasta la bolsa copuladora en el macho. Región cefálica y esofagiana con numerosas papilas somáticas pedunculadas, dispuestas sin patrón definido (Figs. 7, 8, 13 y 16). Extremo anterior con tres labios simples, separados del cuerpo por una constricción (Fig. 16). Labio dorsal con dos papilas; labios ventrolaterales con una papila ventral y un ánfido ubicado en la mitad de los mismos (Fig. 12 y 17). Cápsula bucal pequeña. Recubrimiento cuticular interno de cada labio proyectado anteriormente (Figs. 12, 16 y 17). Faringe bien desarrollada, presentando su luz una curvatura acentuada por delante del esófago (Fig. 2) Esófago delgado con bulbo posterior trivalvulado.

MACHO (n = 10). Mide 11,34- 14,76 (13,61) de largo y 0,54 - 0,80 (0,70) de ancho máximo. Faringe de 0,24 - 0,30 (0,27) largo y 0,07 - 0,09 (0,08) de ancho máximo. Esófago con bulbo incluido 1,71-1,97 (1,81) de largo. Bulbo esofágico de 0,30 - 0,34 (0,32) de diámetro longitudinal, y 0,27 - 0,38 (0,32) de diámetro transverso. Labios 0,04 - 0,06 (0,05) de largo. Anillo nervioso y poro excretor a 0,51 - 0,70 (0,56) y 1,32 - 1,52 (1,45) del extremo anterior respectivamente. Extremo posterior truncado con bolsa copuladora circular (Fig. 11). Ventosa precloacal sostenida en profundidad por un anillo quitinoso de 0,14 -0,18 (0,16) de diámetro longitudinal y 0,12 - 0,21 (0,16) de diámetro transverso, dirigida posteriormente. Alas caudales con ornamentación postcloacal, y sostenida por 21 papilas muy gruesas distribuidas en 3 pares pedunculadas, laterales a la ventosa, una pequeña sésil posterior a la misma y 7 pares próximos a la región cloacal donde 3 pares son ventrales, próximos y laterales a la abertura cloacal y 4 lateroventrales, sobre el borde del ala caudal. Fásmidos próximos al último par de papilas. Cloaca a 0,13 - 0,15 (0,14) del extremo posterior. Cola corta, mide 0,05 - 0,08 (0,07) de largo (Fig. 3, 4 y 10). Espículas iguales de 1,07 -1,34 (1,20) de largo; de superficie granulada y extremo distal terminando en punta fina. Gubernáculo ausente.

HEMBRA (n = 10, dos inmaduras). Mide 12,48 - 17,38 (14,96) de largo y 0,68 - 0,99 (0,853) de ancho máximo. Extremo cefálico semejante al del

macho. Faringe de 0,29 - 0,35 (0,3) de largo y 0,08 - 0,09 (0,09) de ancho máximo. Esófago, con bulbo incluido 1,91 - 2,22 (2,03) de largo. Bulbo esofágico de 0,28 - 0,35 (0,32) de diámetro longitudinal y 0,3 - 0,4 (0,35) de diámetro transverso. Labios 0,04 - 0,06 (0,05) de largo. Anillo nervioso y poro excretor a 0,55 - 0,66 (0,61) y 1,38 -1,91 (1,66) del extremo anterior respectivamente.

Vulva ubicada a 7,32 - 10,60 (9,18) del extremo posterior. Ovoejector grueso, dirigido posteriormente (Fig. 5). Uteros opuestos. Ano a 0,37 - 0,46 (0,43) del extremo posterior. Huevos de 50 µm - 76µm (64 µm) x 39µm - 43µm (41µm) de largo y ancho respectivamente, sin embrión vermiforme al momento de la puesta. Las medidas de aquéllos ubicados en vagina son de 60 µm x 40 µm (tomadas en 4 de las 10 hembras estudiadas).

HOSPEDADOR. *Tropidurus spinulosus* (Cope, 1862)

OTROS HOSPEDADORES CITADOS. *Tropidurus torquatus* (Wied) (Sauria, Tropiduridae) (Vicente, 1981) y *T. melanopleurus* (Roca, 1997).

LOCALIZACION. Intestino.

LOCALIDAD. Departamento de Anta, Salta, ARGENTINA.

PREVALENCIA. 61,9 % sobre un total de 42 ejemplares examinados.

INTENSIDAD MEDIA. 10,5.

DISCUSION

El género *Strongyluris* Müller, 1894, es de distribución cosmopolita y se halla representado por numerosas especies que parasitan preferentemente reptiles, aunque también aves y mamíferos. Como dice Alho (1969) su expansión parasitaria sería favorecida por su condición monoxénica.

En la América neotropical la representación del género se conoce hasta el momento en Brasil (Travassos, 1923), Venezuela (Guerrero, 1971 como *Pseudostrongyluris*) y Bolivia (Roca, 1997).

Vicente (1981) refiere a los helmintos de *Tropidurus torquatus* y *T. spinulosus* capturados en distintas localidades de Brasil, mencionando entre otros a *Strongyluris oscari* Travassos, 1923. En el referido trabajo y sobre la base de ejemplares provenientes sólo del primero de los hospedadores citados, adjunta un cuadro pormenorizado de sus características morfométricas, sin incluir en éste los datos referentes a especímenes hallados en *T. spinulosus*.

El presente trabajo nos permite incorporar datos no registrados previamente, y confirmar la presencia de este nematode en *T. spinulosus*, incorporándolo al registro de helmintos de Argentina, donde su presencia es al momento desconocida.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la licenciada Emilia P. Hernández por la tarea técnica desarrollada.

BIBLIOGRAFIA

ALHO, C.J.R. 1969, Oxyurata de lagartos do Planalto central. Sobre o género *Strongyluris* Mueller, 1894, com descrição de duas espécies novas (Nematoda, Subuluroidea). Rev. Brasil. Biol., 29 (1): 65-74, 12 figs.

CRUZ, F.B. Natural History of *Tropidurus spinulosus* (Squamata: Tropiduridae), from the dry chaco of Salta, Argentina. Herpetological Journal (in press).

CRUZ, F.B., E. TESAIRE & L.O. NIETO. Reproductive biology of *Tropidurus spinulosus* in the chaco of Salta, Argentina. Studies on Neotropical fauna and Environment 38: 28-32.

GUERRERO, R. 1971. Helmintos de la Hacienda "El Limón", D.F., Venezuela. Nematodes de vertebrados I. Mems. Soc. Cienc. Nat. La Salle 89 (31): 175-230.

LAVILLA, E.O., F.B. CRUZ & G.J. SCROCCHI. 1995. Amphibiens et Reptiles de la Station Biologique "Los Colorados" dans la province de Salta, Argentina (2° partie). Revue fr. Aquariol., 22 (3-4): 117-128.

MARGOLIS, L.; G.W. ESCH; J.C. HOLMES; A.M. KURIS & G.A. SCHAD. 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the american society of parasitologists). J. Parasitol. 68 (1): 131-133.

ROCA, V. 1997. *Tropidurus melanopleurus* (NCN). Parasites. Herpetological Review 28 (4):204.

VICENTE, J.J. 1981. Helmintos de *Tropidurus* (Lacertilia, Iguanidae) da Coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz. II. Nematoda. Atas Soc. Biol. Río de Janeiro 22: 7-18.

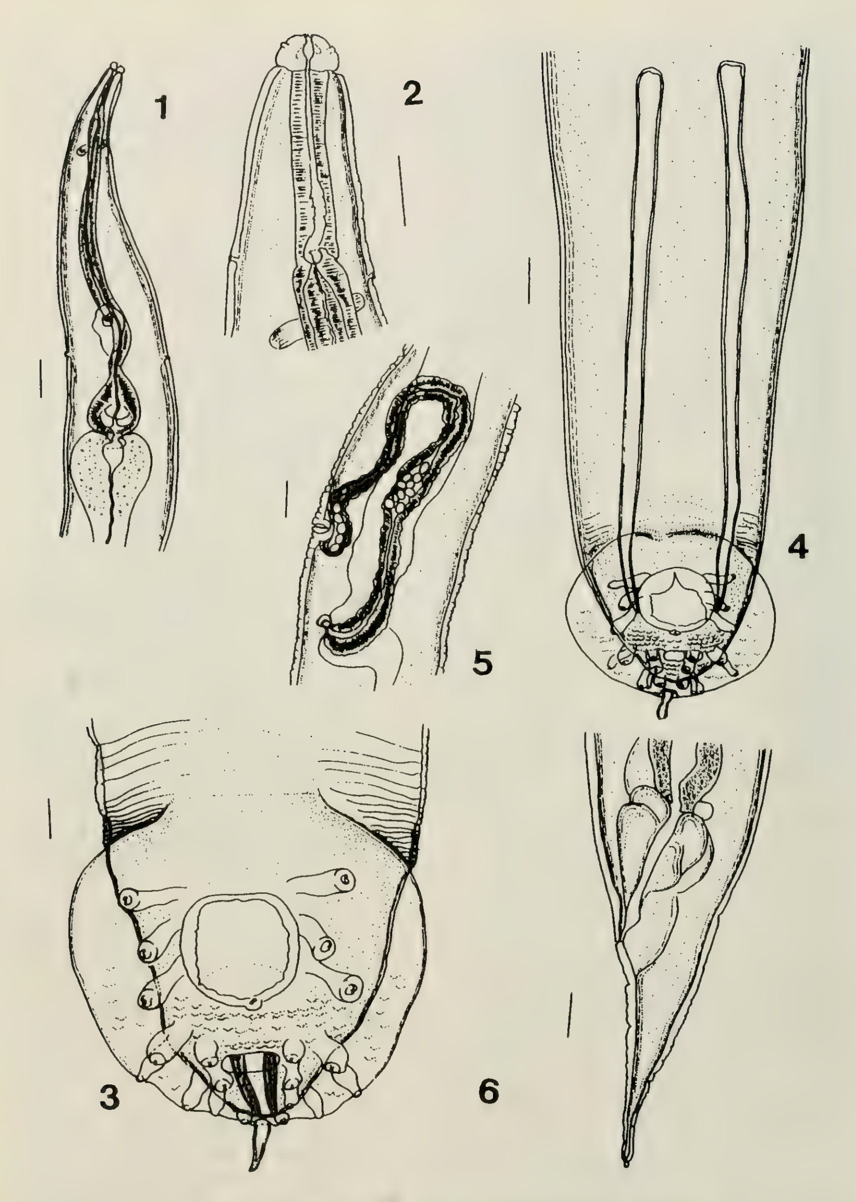


FIGURA 1. Macho, extremo anterior, vista ventral; escala: 200 (μm). FIGURA 2. Idem anterior; escala 100 (μm). FIGURA 3. Macho, extremo caudal, vista ventral, escala 50 (μm). FIGURA 4. Idem anterior, escala 100 (μm). FIGURA 5. Hembra, detalle del ovoejector y vulva, vista lateral izquierda, escala 200 (μm). FIGURA 6. Hembra, extremo caudal, vista lateral izquierda, escala 100 (μm).

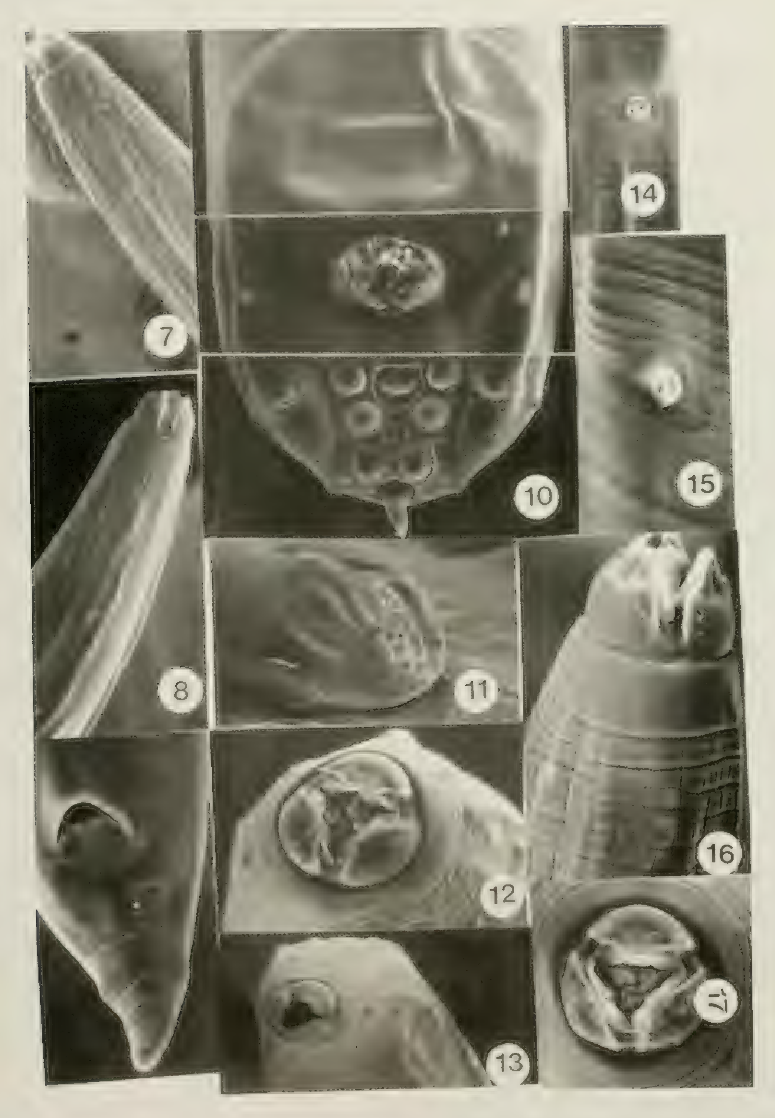


FIGURA 7. Extremo anterior macho, detalle papilas de la región cefálica y esofagiana. 350X. FIGURA 8. Idem anterior. 350X. FIGURA 9. Hembra, extremo caudal, vista ventral, detalle ano y fásmidos. 350X. FIGURA 10. Macho, extremo caudal, vista ventral. 500X. FIGURA 11. Macho, extremo caudal. 200X. FIGURA 12. Macho, extremo anterior, vista apical. 750X. FIGURA 13. Macho, extremo anterior. 350X. FIGURA 14. Hembra, detalle vulva. 1500X. FIGURA 15. Macho, detalle poro excretor. 1500X. FIGURA 16. Extremo anterior hembra, detalle papilas de la región cefálica y esofagiana. 750X. FIGURA 17. Hembra, extremo anterior, vista apical. 750X.

Gayana Zool. 62(2): 177-181, 1998. ISSN 0016-531X

HERMETISMO EN LABORATORIO Y CONDICIONES NATURALES PARA *CAMPONOTUS MOROSUS* SMITH, 1858 (HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

CLOSURE OF CAMPONOTUS MOROSUS *SMITH, 1858 (HYMENOPTERA, FORMICIDAE) IN LABORATORY AND IN NATURAL CONDITIONS.*

Joaquín Ipinza-Regla[1] & María A. Morales[1]

RESUMEN

Se analizó en *Camponotus morosus* la presentación de hermetismo en sociedades mantenidas en laboratorio y en sociedades observadas en condiciones naturales. Se recolectaron ejemplares de sociedades ubicadas en distancias de 100 a 200 m entre ellas. En laboratorio y en terreno se realizaron transferencias desde una sociedad a otra, registrándose la presentación de eventos conductuales de hermetismo. La proporción de los eventos flexión dorsal de abdomen, lucha, flexión ventral de abdomen y muerte difirieron entre el laboratorio y las condiciones naturales; el tiempo de presentación de la mayoría de los eventos fue significativamente menor en condiciones naturales, por lo que se concluye que el hermetismo difiere entre ambos.

PALABRAS CLAVES: *Camponotus morosus*, eventos conductuales, hermetismo.

ABSTRACT

Closure of *Camponotus morosus* societies mantained in laboratory and in nature was studied. The ants were collected from nests located at 100 or 200 m of distance between them. In laboratory and in field the frequency and time latency of behavioural acts were registered. The relative frequency of dorsal or ventral abdominal flexion, fight and death was different between laboratory and nature, the latency time of most of behavioural acts was significantly shorter in natural conditions. It is concluded that closure differs between laboratory and nature.

KEYWORDS: *Camponotus morosus*, behavioural acts, closure.

INTRODUCCION

Las sociedades de hormigas ocupan nidos que representan un lugar fijo en el espacio y que se encuentran relativamente aislados en condiciones ambientales. La forma y ubicación de los nidos es fundamental, ya que así las hormigas están protegidas de depredadores y de condiciones ambientales extremas.

En estas sociedades el vínculo que mantiene unidos a todos estos individuos en un gran "organismo" coordinado, es un sistema de comunicación altamente efectivo. Se ha determinado que en las hormigas la comunicación está principalmente centrada a nivel de las antenas, donde se encuentran los receptores del olfato (Jaisson, P., 1985; Isingrini, M. & A. Lenoir, 1986).

En las sociedades de hormigas y otros himenópteros se presenta una característica que es su intolerancia frente a individuos de otros nidos (Wilson, E., 1971), llamada hermetismo y que se manifiesta en la oposición del ingreso al nido de individuos de la misma especie pertenecientes a otra sociedad. Los insectos discriminan aquellos miembros extraños a la sociedad sobre la base de factores que constituyen olores localizados a nivel de la cutícula (Errard, C. & P. Jaisson, 1991).

Este trabajo analiza en *Camponotus morosus* Smith, 1858, la presentación del hermetismo en sociedades mantenidas en laboratorio y en sociedades observadas en condiciones naturales.

[1]Laboratorio de Zoología y Etología, Universidad Mayor, casilla 235, Correo 34, Santiago, Chile & Universidad de Chile, Fac. Ciencias Veterinarias, casilla 2 Correo 15 , La Granja, Santiago, Chile.

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en la zona de matorral precordillerano andino, en San Carlos de Apoquindo, a 20 km al Este de Santiago, donde se encuentran numerosas sociedades de *Camponotus morosus* (Ipinza, J.; M. Morales, A. Lucero, P. Pla, L. Valencia & J. Martínez, J. (1986).; Ipinza, J.; R. Covarrubias & M. Morales (1990); J. Ipinza, M. Morales & V. Aros (1996).

Se ha determinado (J. Ipinza, R. Covarrubias, A. Mann & J. Martínez , 1988) que la época y las horas de mayor actividad son los meses de enero a marzo y entre las 10:00-12:00 y 15:00-17:00 horas, por lo cual la recolección de hormigas para la experiencia de laboratorio y los ensayos en terreno se realizaron durante ese período y en las horas indicadas.

Experiencia en laboratorio. Se recolectaron ejemplares de dos sociedades de *Camponotus morosus* (A y B) ubicadas a una distancia de 100 metros entre ellas. Cada nido contaba con un número de 60 obreras, las que fueron trasladadas al laboratorio instalándolas en nidos artificiales que constaban de un área de residencia, una fuente de humedad y un área de exploración y forrajeo (Ipinza, J.; A. Lucero & M. Morales, 1991). La dieta administrada y las condiciones ambientales fueron las mencionadas por Ipinza *et al.* (1991).

Después de tres semanas de permanencia en condiciones de laboratorio se transfirió una hormiga desde un nido (sociedad A) a otro nido (sociedad B), se observó la presentación y eventos conductuales durante dos minutos y se retiró la hormiga. Esta experiencia se repitió con otras 19 hormigas. Las conductas registradas fueron: exploración antenal, abertura mandibular, movimientos bruscos de retroceso, flexión dorsal de abdomen, lucha, mordedura, flexión ventral de abdomen, transporte de la intrusa y muerte de ésta, eventos descritos por De Vroey, D. & J.M. Pasteels, 1978.

Experiencia de terreno. En los terrenos de San Carlos de Apoquindo se ubicaron cinco estaciones. En la estación de hormigas residentes se limpió el terreno y se marcó una superficie de 50 cm de longitud en forma de abanico con el vértice hacia el nido (Ipinza, J;. A. Galano & M. Morales, 1991). En una caja transparente marcada con la letra "R" se colectaron hormigas procedentes de la estación residentes, y en otra caja marcada con la letra "I" se colectaron hormigas procedentes de otra estación (hormigas intrusas) ubicada por lo menos a 200 m de la estación residentes.

La estación residentes se delimitó con un marco de madera impregnado con fluon (aceite utilizado en Francia con muy buenos resultados, por lo cual las hormigas se resbalan evitando su escape). En ésta se ubicaron hormigas residentes y se introdujo una hormiga intrusa, registrándose durante dos minutos, con un cronómetro, el tiempo de latencia de los eventos conductuales de hermetismo, experimento que se replicó nueve veces.

Al igual que en el laboratorio se registró la frecuencia, orden de presentación y tiempo de latencia de los eventos conductuales.

Para cada evento conductual de hermetismo se obtuvo la media, la desviación típica y el coeficiente de variación.

Se comparó la proporción en que se presentaban los eventos conductuales usando la prueba de diferencias de proporciones de chi cuadrado o la prueba de Fisher (Siegel, 1956) y los tiempos de latencia de éstos entre laboratorio y terreno con la prueba Mann-Whitney (Siegel, 1956).

RESULTADOS

En Tabla I se muestran las frecuencias relativas con que los diferentes eventos conductuales de hermetismo se presentaron tanto en laboratorio como en terreno. Se observa que las conductas exploración antenal, abertura mandibular se presentan juntas y a la vez son aquéllas más frecuentes, no existiendo diferencias significativas en la proporción presentada en laboratorio (0,95) comparada con terreno (1,00). La flexión dorsal de abdomen se presenta más frecuentemente en laboratorio (0,45) que en terreno (0,18), en cambio, los movimientos bruscos de retroceso y la mordedura son conductas cuya frecuencia relativa de presentación no difiere entre ambos ambientes. La lucha se presenta con alta frecuencia en ambos, pero es significativamente más frecuente en terreno, en forma similar a la flexión ventral de abdomen. Por último, transporte de la intrusa es menos frecuente que las anteriores y su manifestación no difiere entre terreno y laborato-

rio. El evento muerte sólo se observó en un ejemplar en laboratorio, no presentándose en individuos en terreno.

Con relación al orden en que se van presentando los eventos conductuales de hermetismo, en la Tabla II se anotaron aquellos que fueron los más frecuentes para cada orden en particular. Es así como exploración antenal-abertura mandibular casi siempre se presentaron en primer lugar y en algunas ocasiones en segundo lugar. A la vez hubo escasas hormigas que presentaron otra conducta en primer orden como fue flexión dorsal de abdomen a nivel de terreno. Mordedura, flexión ventral de abdomen y lucha se presentan en forma relativamente temprana, al ocupar un segundo o tercer lugar. Los movimientos bruscos de retroceso y la flexión dorsal de abdomen se presentan más frecuentemente en cuarto o quinto lugar; en cambio transporte de la intrusa se presenta a partir de un quinto lugar y junto con la muerte corresponden a eventos terminales.

En Tabla III se presentan los tiempos de latencia que se registraron durante dos minutos. Se comparó, entre laboratorio y terreno, la duración de los tiempos de latencia de aquellos eventos conductuales de hermetismo que se presentaron en una frecuencia suficiente. A nivel de laboratorio, exploración antenal-abertura mandibular mostró una media de 13,9 segundos, que a la vez es significativamente mayor que el tiempo que se registró en terreno que fue de 4,2 segundos. Flexión dorsal de abdomen y mordedura, en laboratorio, mostraron una media de 32 segundos y en ambos casos estos tiempos superaron a lo observado en terreno. Los movimientos bruscos de retroceso en laboratorio mostraron una media de 42,6 segundos superior a los 8,1 segundos de terreno. La flexión ventral de abdomen demora casi 54 segundos en presentarse en laboratorio, en cambio a nivel de terreno lo hizo a los 11,5 segundos. Por último, en promedio, la lucha en terreno se observa a los 11,5 segundos, a diferencia de lo que sucede en laboratorio en que demora prácticamente un minuto en presentarse.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El hecho que exploración antenal y abertura mandibular sean las conductas más frecuentes y a la vez las que habitualmente se presentan en primer lugar, tanto en laboratorio como en condiciones naturales, confirma lo ya observado anteriormente por Ipinza *et al.* (1991), que ambas conductas son simultáneas y corresponden a expresiones de reconocimiento entre individuos. Otros eventos conductuales, al presentarse con posterioridad a los recién mencionados, pueden considerarse conductas de agresividad; tanto su frecuencia como el orden en que se presentan difieren entre laboratorio y condiciones naturales, predominando la presentación de la flexión dorsal de abdomen y mordedura en laboratorio y la lucha y flexión ventral de abdomen en condiciones naturales. Por otra parte, el transporte de la intrusa como la muerte son eventos poco frecuentes y a la vez, de acuerdo al orden en que se presentan, son eventos terminales en el enfrentamiento entre individuos.

El tiempo de latencia de las conductas de reconocimiento (exploración antenal y abertura mandibular) observadas en este estudio en laboratorio es similar al obtenido en experiencias anteriores (Ipinza *et al.*, 1991); en cambio, en condiciones naturales éstas se manifiestan más tempranamente. Lo mismo ocurre con las conductas de agresividad, en que la latencia en condiciones naturales es un tercio o algo inferior que en laboratorio. Esto implica que la manifestación del hermetismo es más precoz en terreno que en laboratorio.

En consecuencia, considerando la frecuencia, secuencia y tiempo de presentación de las conductas, el hermetismo difiere entre el laboratorio y en condiciones naturales.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo corresponde a resultados de proyectos aprobados y financiados por Fondecyt 92-959 y Fondo de Investigación y Desarrollo, Universidad Mayor.

BIBLIOGRAFIA

DE VROEY, & J.M. PASTEELS. 1978. Asgonistic behaviour of *Myrmica rubra.* L. Insectes sociaux, 25: 247-265.

ERRARD, C. & P. JAISSON. 1991. Les premières etapes de la reconnaissance interpecifique chez les fourmis *Manica rubida* et *Formica selysi* (Hymenoptera, Formicidae) élevées en colonies mixtes, C:R: Acad. Sci. Paris 313. Serie III: 73-80.

IPINZA, J.; M.A. MORALES; A. LUCERO; P. PLA; L. VALENCIA & J. MARTINEZ. 1986. Distribución espacial de nidos de *Camponotus morosus* Smith. *1858 (Hymenoptera, Formicidae)*, en un ambiente cordillerano de Chile Central. Bol. Soc. Biol. Concepción. 57:75-79.

IPINZA, J.; R. COVARRUBIAS; M.A. MORALES; A. MANN & J. MARTINEZ. 1988. Período de actividad de *Camponotus morosus* Smith, 1858 (Hymenoptera, Formicidae). Medio Ambiente, 9 (2):57-64.

IPINZA, J; R. COVARRUBIAS & M.A. MORALES. 1990. Distribución espacial de nidos de hormigas en un área precordillerana de Chile Central. Folia Entom. Mex., 79:163-174.

IPINZA,J.; A. LUCERO & M.A. MORALES. 1991. Hermetismo en sociedades de *Camponotus morosus* Smith, 1858(hymenoptera, Formicidae) en nidos artificiales. Rev. Chile. Entom., 19:29-38.

IPINZA, J.; A. GALANO & M.A. MORALES. 1993. Ambito de hogar de *Camponotus morosus* Smith, 1858 (Hymenoptera, Formicidae). Rev. Chile. Entom. 20:23-30.

IPINZA,J.; M.A. MORALES & V. AROS. 1996. Hermetismo entre tres especies de hormigas. Bol. Soc. Concepción. 67:33-36.

ISINGRINI, M. & A. LENOIR. 1986. La reconnaissance coloniale chez les Hymenoptera sociaux. Ann. Biol., 25 (3):219-254.

JAISSON, P. 1985. Social behaviour. *In* G.A. Kerkut & L.Y. Gilbert (editors). Comprehensive Ins. Phys., Biochem. and Pharmac. 9:673-694. Pergamon Press, Oxford.

SIEGEL, S. 1956. Non parametric statistics. Mc. Graw Hill. New York.

WILSON, E. 1971. The Insect Societies, Harvard University Press, Cambridge, U.S.A.

TABLA 1. Proporción en que se presentan los eventos conductuales de hermetismo en laboratorio y terreno.

Eventos Conductuales	Laboratorio	Terreno	Comparación
Expl. ant. aber. mand.	0,95	1,00	Fisher p=0,28
Flex. dorsal de abdomen	0,45	0,18	X2=4,13*
Movim brus. de retroceso	0,35	0,44	X2=0,18
Mordedura	0,75	0,54	X2=1,82
Lucha	0,70	0,98	Fisher p=0,002*
Flex. ventral de abdomen	0,35	0,90	X2==19,84*
Transporte de la intrusa	0,10	0,18	Fisher p=0,22
Muerte	0,05	0,00	Fisher p= 0,025*

*Diferencia significativa.

TABLA 2. Orden de presentación de los eventos conductuales de hermetismo en laboratorio y terreno.

Orden de presentación	Laboratorio	Terreno
1ª	Exploración antenal Abertura mandibular	Exploración antenal Abertura mandibular
2ª	Mordedura Lucha	Flexión ventral de abdomen
3ª	Flexión ventral de abdomen Lucha Mordedura	Lucha
4ª	Movimientos de retroceso Flexión dorsal de abdomen	Mordedura Lucha
5ª	Flexión dorsal de abdomen Movimientos de retroceso Transporte de la intrusa	Transporte de la intrusa
6ª	Muerte	Flexión ventral de abdomen Transporte de la intrusa

TABLA 3. Comparación de los tiempos de latencia (seg.) de los eventos conductuales de hermetismo en laboratorio y terreno.

	Eventos Conductuales					
	EA/AM	Flex. Dor. Abdomen	Mordedura	Mov. Brusc. Retroceso	Flex. Ven. Abdomen	Lucha
Laboratorio	M =13,9 DE =12,6 Md =7,0	M =32,0 DE =29,3 Md=22,0	M =32,0 DE =29,3 Md=22,0	M =42,6 DE =44,0 Md=20,0	M =53,9 DE =33,0 Md=59,0	M =57,4 DE =46,3 Md=60,0
Terreno	M =4,2 DE =3,3 Md=3,0	M =4,3 DE =7,5 Md=2,0	M =10,7 DE =7,5 Md=9,0	M =8,1 DE =6,0 Md=5,5	M =11,5 DE =20,6 Md=6,0	M =11,1 DE =20,3 Md=6,0
Mann-Whitney	U=80 p=0,003	U=6,5 p=0,001	U=63 p=0,03	U=11,5 p=0,004	U=33 p=0,009	U=39 p=0,001

M= Media aritmética
DE= Desviación estándar
Md=Mediana
U=Estadígrafo de la prueba de Mann-Whitney

PHTHEIROPOIOS MENDOCINUS SP. NOV. Y ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LAS DEMAS ESPECIES DEL GENERO *PHTHEIROPOIOS* EICHLER, 1940 (PHTHIRAPTERA: GYROPIDAE) EN LA PROVINCIA DE MENDOZA, ARGENTINA

PHTHEIROPOIOS MENDOCINUS *SP. NOV. AND STATUS OF THE KNOWLEDGE OF THE REMAINING SPECIES OF THE GENUS* PHTHEIROPOIOS *EICHLER 1940 (PHTHIRAPTERA: GYROPIDAE) IN THE MENDOZA PROVINCE, ARGENTINA*

Armando C. Cicchino* y Dolores del C. Castro*

RESUMEN

Este trabajo versa sobre las poblaciones mendocinas de *Phtheiropoios* incorrectamente atribuidas por Castro & Cicchino (1994) a *P. forficulatus* (Neumann, 1912). Un estudio comparativo de estas poblaciones con las topotípicas de *P. forficulatus* llevó a la conclusión que deben atribuirse a una nueva especie, que aquí se describe e ilustra de modo comparativo con esta última. Un análisis de sus respectivos rangos geográficos conocidos para estas dos especies reveló que son alopátricas, y que cada una de ellas exhibe un patrón particular de sinoxenismos y a su vez parasita distintas especies y/o subespecies de *Ctenomys*. Finalmente se añaden comentarios acerca de las dos especies restantes de este género conocidas para la provincia de Mendoza: *P. rionegrensis* Cicchino & Castro, 1994 y *P. gracilipes* (Ewing, 1924) y sus respectivos sinoxenismos.

PALABRAS CLAVES: *Phtheiropoios*, descripciones, sinoxenismos, *Ctenomys*, provincia de Mendoza.

ABSTRACT

This paper deals with the Mendozean populations of *Phtheiropoios* incorrectly attributed by Cicchino & Castro (1994) to *P. forficulatus* (Neumann, 1912). A comparative study of these with topotypical representatives of *P. forficulatus* revealed that the former belong to a new species, here described and illustrated in a comparative form with the latter. An analysis of their known geographical ranges reveals that they are allopatric species, each one showing a particular pattern of synoxenism and parasitize different *Ctenomys* species and/or subspecies. Lastly, comments are given about the other two species of this genus known to occur in the Mendoza Province, *P. rionegrensis* Cicchino & Castro, 1994 and *P. gracilipes* (Ewing, 1924) and their synoxenisms.

KEYWORDS: *Phtheiropoios*, descriptions, synoxenisms, *Ctenomys*, Mendoza Province.

INTRODUCCION

En esta contribución revisamos las poblaciones mendocinas atribuidas por Cicchino y Castro (1994) a *Phtheiropoios forficulatus* (Neumann, 1912). Luego de un estudio comparativo de estas poblaciones con las propias de *P. forficutatus* del departamento de Tapia, provincia de Tucumán (provincia de la cual procede el material tipo de esta especie, originalmente colectado por F. Lahille) y que responden en un todo a la redescripción e ilustraciones de Werneck (1936), concluimos que deben referirse a una nueva especie que aquí describimos en forma comparativa con *P. forficulatus*.

Asimismo, revisamos las demás especies de Gyropinae que parasitan especies del género *Ctenomys* en el ámbito de la provincia de Mendoza, estableciendo sus sinoxenismos y tambien un caso de colonización exitoso de *P. mendocinus* sp. n. en el carnívoro mustélido *Lyncodon patagonicus* Gervais. Por último, se agregan comentarios acerca de la distribución conocida de *P. forficulatus*, que no incluye a la provincia de Mendoza, y sus sinoxenismos con otras especies de Gyropidae.

*Museo de La Plata, Paseo del Bosque S/N, 1900 La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina.

MATERIAL Y METODOS

Los ejemplares estudiados fueron obtenidos directamente sobre sus hospedadores, y montados en preparaciones microscópicas permanentes, siguiendo la metodología propuesta por Castro y Cicchino (1978).

Las dimensiones corporales se representan en todos los casos en milímetros, y constan del largo total del cuerpo y del ancho máximo del abdomen, medido a nivel del segmento V. Ellas constan del rango y, entre paréntesis, del promedio y desvío estándar de cada muestra. Las dimensiones de otras estructuras corporales, que se indican en cada caso, se expresan en micrómetros (µm).

En la notación de la quetotaxia abdominal se ha tenido en cuenta que en la mayoría de los segmentos hay dos hileras de setas; de modo que para poder diferenciarlos, en cada uno de los segmentos, el conteo de la primera hilera se muestra entre paréntesis y el de la segunda sin ellos.

Las ilustraciones fueron tomadas con cámara clara a distintos aumentos, proveyéndose en todos los casos de las correspondientes escalas. La totalidad del material estudiado se halla depositado en las colecciones del Museo de La Plata (MLP).

Tratamiento sistematico. Redescribimos a *Phtheiropoios forficulatus* a fin de completar los datos morfológicos aportados por Werneck (1936, 1948), con el objeto de compararlos con la nueva especie que aquí se describe.

Phtheiropoios forficulatus (Neumann, 1912)
(Figs. 1, 2, 5, 7 y 9)

Redescripcion:

Macho. Morfo ventricoso, como en la Figura 1. Placa prosternal con 6-7 setas a cada lado, y metasternal con 5-6 a cada lado, en adición a una posterior. Tergito I con una hilera irregular de setas, y II-VIII con dos. Quetotaxia tergal: I 14-17; II (11-15) 14-18; III (14-20) 11-19; IV (18-22) 17-23; V (18-24) 12-20; VI (17-22) 15-18; VII (11-14) 9-12; VIII 4-6. Todos los esternitos I a VII con dos hileras de setas. Quetotaxia esternal: I (2-3) 6-8; II (21-25) 19-21; III (21-25) 18-24; IV (23-27) 18-21; V (21-26) 16-19; VI (17-22) 15-17; VII (10-13) 7-12; VIII 4-5 setas anteriores y 1-2 posteriores en sendas hileras muy irregulares. Forfículas con el dígito del tarsito I muy alargado de 91-94 mm de largo, y el tarsito II unas 2,5 veces más largo que ancho (70-74 x 28-30 µm) (Fig 5.). Genitales como en las figuras 7 y 9. Pseudopene grueso, anguloso de 154 µm de ancho, saco interno con un esclerito peniano reducido a un esclerosamiento apenas pigmentado, infundibuliforme, de las paredes del orificio eyaculador (Fig. 5). Largo total del cuerpo: 1,577- 1,711 (1,652 ± 0,056). Ancho máximo del abdomen: 0,627-0,667 (0,646 ± 0,020).

Hembra. Hábito como en la Figura 2. Caracteres cefálicos y torácicos semejantes al macho, excepto los siguientes: placa torácica con 5-8 setas a cada lado, metasternal con 5-6 a cada lado y 1 posterior. Quetotaxia tergal: I 14-17; II (17-21) 17-18; III (24-29) 18-24; IV (29-35) 21-24; V (28-36) 19-23; VI (28-33) 17-24; VII (15-20) 10-11; VIII (4-5) 2; quetotaxia esternal: I (2-5) 6-9; II (23-29) 19-20; III (25-35) 19-22; IV (27-30) 18-23; V (27-32) 18-19; VI (22-34) 14-18; VII (11-17) 8-14. Corona anal con 2 setas gruesas y 7-8 largas a cada lado, en adición a 4 muy pequeñas ventrales. Largo máximo del cuerpo: 1,777-1,988 (1,870 ± 0,078). Ancho máximo del abdomen: 0,733-0,778 (0,753 ± 0,017).

Hospedador tipo. *Ctenomys* sp. (*C. latro*?) de Tucumán, Argentina.

Material examinado. ARGENTINA: 7 machos y 7 hembras, *C. latro*, Tapia, Trancas, Tucumán, 1-X-1967; 11 machos y 16 hembras, *C. knighti*, Los Cardones, Tucumán, VII-1967; 6 machos y 5 hembras, *C.* aff. *rionegrensis*, Paranacito, Entre Ríos, 7-VI-1963; 1 macho, Monte Veloz, Punta Indio, Buenos Aires (sin fecha); 2 machos y 1 hembra, *C. chasiquensis*, Vivero von Humboldt, Chasicó, Villarino, Buenos Aires, 25-V-1968; 10 machos y 7 hembras, *C. australis*, Necochea, Necochea, Buenos Aires, IV-1990; 13 machos y 8 hembras, *C. australis*, Faro Monte Hermoso, Monte Hermoso, Buenos Aires, I-1972. URUGUAY: 2 machos y 1 hembra, *C. torquatus*, Mercedes (sin fecha); 3 machos y 2 hembras, Las Cañas, Río Negro, *C. rionegrensis*, (sin fecha); 2 machos y 3 hembras, ruta 24 km 51, Río Negro, *C. rionegrensis* (sin fecha).

Phtheiropoios mendocinus sp.n.
(Figs. 3, 4, 6, 8 y 10)

Descripción:

Macho. Morfo alargado, como en la Figura 3; placa prosternal con 5 setas a cada lado y metasternal con 5-7 a cada lado en adición a una posterior. Tergito abdominal I con una hilera irregular de setas, en ocasiones asumiendo el aspecto de dos hileras mal definidas, y II- VII con dos hileras. Quetotaxia tergal: I 12-17; II (9-12) 14-16; III (12-17) 15-18; IV (11-16) 15-19; V (12-19) 15-19; VI (12-18) 14-17; VII (9-12) 10-13; VIII 4-7. Todos los esternitos I-VIII con dos hileras de setas. Quetotaxia esternal: I (0-2) 6; II (9-17) 17-20; III (16-22) 16-19; IV (17-19) 17-19; V (17-22) 16-19; VI (14-19) 14-16; VII (9-11) 10-11; VIII (4-5) 2. Forfículas con el dígito del tarsito 1 de 86-87 µm de largo, y tarsito 2 de 56-57 µm de largo por 30-33 de ancho (Fig. 6). Genitales como en las figuras 8 y 10. Pseudopene de aspecto grácil de aproximadamente 141 µm de ancho, saco interno semejante a *P. forficulatus*, con tendencia a poseer el esclerito peniano de tamaño algo mayor (Fig. 8). Largo total del cuerpo: 1,555- 1,688 (1,644 ± 0,054); ancho máximo del cuerpo: 0,522-0,578 (0,543 ± 0,019).

Hembra. Hábito como en la Figura 4. Caracteres cefálicos y torácicos semejantes al macho, excepto en lo siguiente: placa prosternal con 5-6 setas a cada lado, metasternal con 5-6 setas a cada lado en adición a una posterior. Quetotaxia tergal: I 13-15; II (9-13) 14-17; III (15-20) 18-19; IV (19-22) 18-20; V (18-24) 18-23; VI (18-24) 16-20; VII (12-19) 10-11; VIII 3-6. Quetotaxia esternal: I (1-2) 6; II (15-19) 19-21; III (18-23) 18-20; IV (19-25) 17-19; V (19-24) 17-21; VI (17-21) 13-17; VII (9-11) 11-12. Corona anal semejante a *P. forficulatus*. Largo máximo del cuerpo: 1,777- 1,911 (1,866 ± 0,050), ancho máximo: 0,582-0,644 (0,603 ± 0,020).

Hospedador tipo. Poblaciones de *Ctenomys mendocinus* de los departamentos de Godoy Cruz, Santa Rosa y Uspallata, en la provincia de Mendoza.

Material examinado. Holotipo macho, 6 machos y 6 hembras paratipos, San Isidro, Godoy Cruz, 1-VII-1985, col. V. Roig; 7 machos y 6 hembras de la reserva de Ñacuñán, Santa Rosa, 19-VII-1972, col. V. Roig; 7 machos y 6 hembras paratipos de El Algarrobal, Uspallata, sin fecha, col. V. Roig. Además, 7 machos y 13 hembras sobre *Lyncodon patagonicus*, cerca de Uspallata, col. J. C. Torres Mura.

RESULTADOS Y DISCUSION

Phtheiropoios mendocinus sp. nov. se distingue de *P. forficulatus* por los siguientes caracteres: a) el dígito de la forfícula más corto, b) largo del tarsito 2 mucho menos de dos veces el ancho, c) pseudopene más grácil y angosto, d) silueta corporal notablemente más alargada en ambos sexos, e) en las hembras, una marcada tendencia a un mayor número de setas en las hileras anteriores de los esternitos III-VII y de los tergitos II-VI.

Hasta el presente *Phtheiropoios mendocinus* sp. nov. está restringido a poblaciones de *Ctenomys* del "complejo *mendocinus*" del norte y centro sur de la provincia de Mendoza, y en las cuales nunca es sinoxénico con otra especie del mismo género, sino únicamente con *Gyropus parvus parvus* (Tabla I).

Phtheiropoios forficulatus fue descripto originalmente de *Ctenomys* sp. procedente de la provincia de Tucumán, sin localidad precisa, citándoselo también sobre otras especies de *Ctenomys* para las provincias de Jujuy, La Rioja, Entre Ríos y Buenos Aires, en Argentina, así también como para el Uruguay (Werneck (1936 y 1948), Cicchino *et al.* (en prensa)).

En vista de la extensión territorial de la provincia de Mendoza y las escasas poblaciones de *Ctenomys* citadas para ella, los relevamientos parasitológicos en cuanto a Phthiraptera son muy limitados y hasta el presente reducidos a siete localidades (Tabla I). De las cuatro especies halladas, *Gyropus parvus parvus* está además ampliamente distribuida en numerosas otras especies de *Ctenomys* en la Argentina, desde Jujuy hasta Tierra del Fuego, y además el extremo sur de Chile (Cicchino & Castro, 1994). *Phtheiropoios mendocinus* sp. nov. está hasta hoy restringida a cuatro localidades de la provincia de Mendoza. *Phtheiropoios gracilipes*, exclusivamente argentina, parasita además varias especies de *Ctenomys* en las provincias de San Luis, Río Negro y el sur de Buenos Aires (Cicchino & Castro, 1996). Finalmente, *Phtheiropoios rionegrensis* parasita también a otros *Ctenomys* en la provincia de

Río Negro y el sur de la provincia de Buenos Aires, Argentina (Cicchino & Castro, 1994).

Cabe recordar que *P. mendocinus* sp. nov. ha sido confundida por Cicchino y Castro (1994) con *P. forficulatus*. En realidad esta última especie no se halla en la provincia de Mendoza, en la que es reemplazada por la primera. *P. forficulatus* parasita otras especies o subespecies de *Ctenomys* desde el centro de Jujuy, por el oeste hasta La Rioja (la cita de Werneck, 1936, para esta provincia necesita ser confirmada), y por el este formando una diagonal incompletamente definida hasta el área rioplatense en las provincias de Entre Ríos y el este y sur de Buenos Aires en Argentina, además del oeste y sur de Uruguay, donde suele ser sinoxénica con otras especies de *Phtheiropoios* y/o *Gyropus p. parvus* (Tabla II).

El área geográfica que separa *P. mendocinus* de *P. forficulatus*, que involucra el centro y sur de Tucumán, sur de Santiago del Estero, la mayor parte de la provincia de Córdoba, este de San Luis y sur de Santa Fe, está habitada por poblaciones de *Ctenomys* que albergan otras especies que podríamos incluir informalmente en un "complejo *forficulatus*" hacia el este y un "grupo *tucumanus*" hacia el oeste, y que los autores tienen en este momento en estudio.

En cuanto a la colonización exitosa del hurón *Lyncodon patagonicus* (Carnivora: Mustelidae) por *Phtheiropoios mendocinus* sp. nov. en las proximidades de Uspallata, provincia de Mendoza (el ejemplar fue capturado por J. C. Torres Mura (Universidad de Chile) 3 km al sur de la ciudad de Uspallata, en proximidades del río Mendoza, (a unos 1.800 m.s.n.m.), Argentina, obedecería a dos causas ecológicas principales: la predación ejercida por este mustélido sobre especies de *Ctenomys* del área y la ocupación transitoria o semipermanente que el mismo hace de las madrigueras excavadas por estos roedores. El hecho de hallar numerosísimos huevos, ninfas de los tres estadios y adultos de ambos sexos, es indicio que la colonización fue en este caso exitosa y que podría entonces ser transmitida a la descendencia a través de los contactos corporales reiterados producto de los cuidados parentales.

BIBLIOGRAFIA

Castro, D. del C. y Cicchino, A. C. 1978. Contribución al conocimiento de los malófagos argentinos III. Sobre algunos Menoponidae de la avifauna bonaerense. Revista de la Sociedad entomológica Argentina 37 (1-4):77-83

Cicchino, A. C. y D. Del C. Castro. 1994. On *Gyropus parvus parvus* Ewing 1924 and *Phtheiropoios rionegrensis* sp. nov. (Phthiraptera-Amblycera. Gyropidae) parasitic on *Ctenomys haigi* Thomas, 1919 (Mammalia, Rodentia, Ctenomyidae). Iheringia, Serie Zoología, 77:3-14.

Cicchino, A. C; D. del C. Castro y J. C. Baldo (en prensa). Elenco de los Phthiraptera (Insecta) hallados en distintas poblaciones locales de *Ctenomys* (Rodentia) de Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia y Brasil. Arquivos de Zoología, São Paulo.

Cicchino, A. C. y D. del C. Castro. 1996. Revalidation of *Phtheiropoios gracilipes* (Amblycera, Gyropidae), with remarks on its synoxenism and distribution in *Ctenomys* species from Argentina (Rodentia, Ctenomyidae). Iheringia, Serie Zoología, 81:81-86.

Werneck, F. L. 1936. Contribuição ao conhecimento dos mallophagos encomtrados nos mammíferos sul-americanos. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 31 (3):391-589.

Werneck, F. L. 1948. Os mallophagos de mammiferos. Parte I: *Amblycera* e *Ischnocera* (Philopteridae e parte de Trichodectidae). Edit. Revista Brasileira de Biología, Río de Janeiro, Brasil: 1-243.

TABLA I. Sinoxenia de especies de *Phtheiropoios* y *Gyropus* en distintas localidades de la provincia de Mendoza.

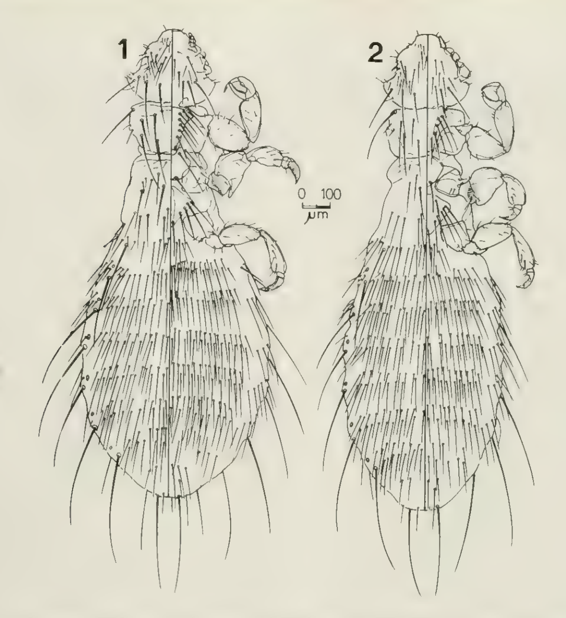
HOSPEDADOR Y LOCALIDADES	ESPECIES DE GYROPINAE HALLADAS	FUENTE DE INFORMACION
C. mendocinus ssp. Cerro Melón, Las Heras.	*P. mendocinus* sp. n. *G. p. parvus*	Presente trabajo Cicchino y Castro 1994
C. m. mendocinus La Puntilla, Luján.	*P. gracilipes* *P. rionegrensis* *G. p. parvus*	Presente trabajo Presente trabajo Presente trabajo
C. cfr. mendocinus Paramillos, Uspallata	*P. mendocinus* sp. n. *G. p. parvus*	Presente trabajo Presente trabajo
C. sp. El Chihuido, Malargüe	*P. rionegrensis* *P. gracilipes* *G. p. parvus*	Presente trabajo Presente trabajo Presente trabajo
C. sp. El Peralito, Malargüe	*P. rionegrensis* *P. gracilipes* *G. p. parvus*	Presente trabajo Presente trabajo Presente trabajo
C. sp. Ñacuñán, Santa Rosa	*P. mendocinus* sp. n. *G. p. parvus*	Presente trabajo Presente trabajo
C. m. mendocinus San Isidro, Godoy Cruz	*P. mendocinus* sp. n.	Presente trabajo

TABLA II. Especies de *Ctenomys* hospedadoras, localidades y sinoxenismos con otras especies de *Phtheiropoios* y/o *Gyropus* conocidos para *Phtheiropoios forficulatus* en Argentina y Uruguay: *P. wetmorei* (Ewing, 1924), *P. rionegrensis* Cicchino & Castro, 1994, *P. gracilipes* (Ewing 1924) y *Gyropus parvus parvus* Ewing, 1924.

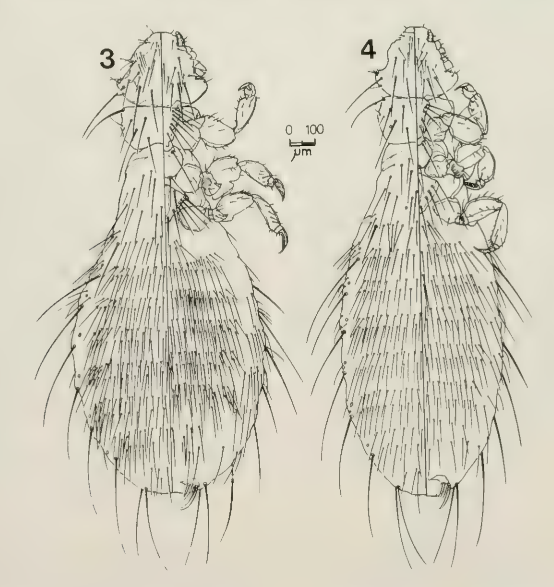
HOSPEDADOR Y LOCALIDADES	ESPECIES SINOXENICAS HALLADAS	FUENTE DE INFORMACION
C. frater silvanus Prov. Jujuy (sin localidad), ARG.	*P. wetmorei*	Werneck 1936, 1948
C. sp. (*C. fulvus*?) La Rioja (sin localidad), ARG.	*P. wetmorei*	Werneck 1936, 1948
C. latro Tapia, Trancas, Tucumán, ARG.	*P. wetmorei*	Presente trabajo
C. aff. *knighti* Los Cardones, Tucumán, ARG.	———	Presente trabajo
C. aff. *rionegrensis* Victoria, Entre Ríos, ARGENTINA	———	Presente trabajo

Continuación Tabla II.

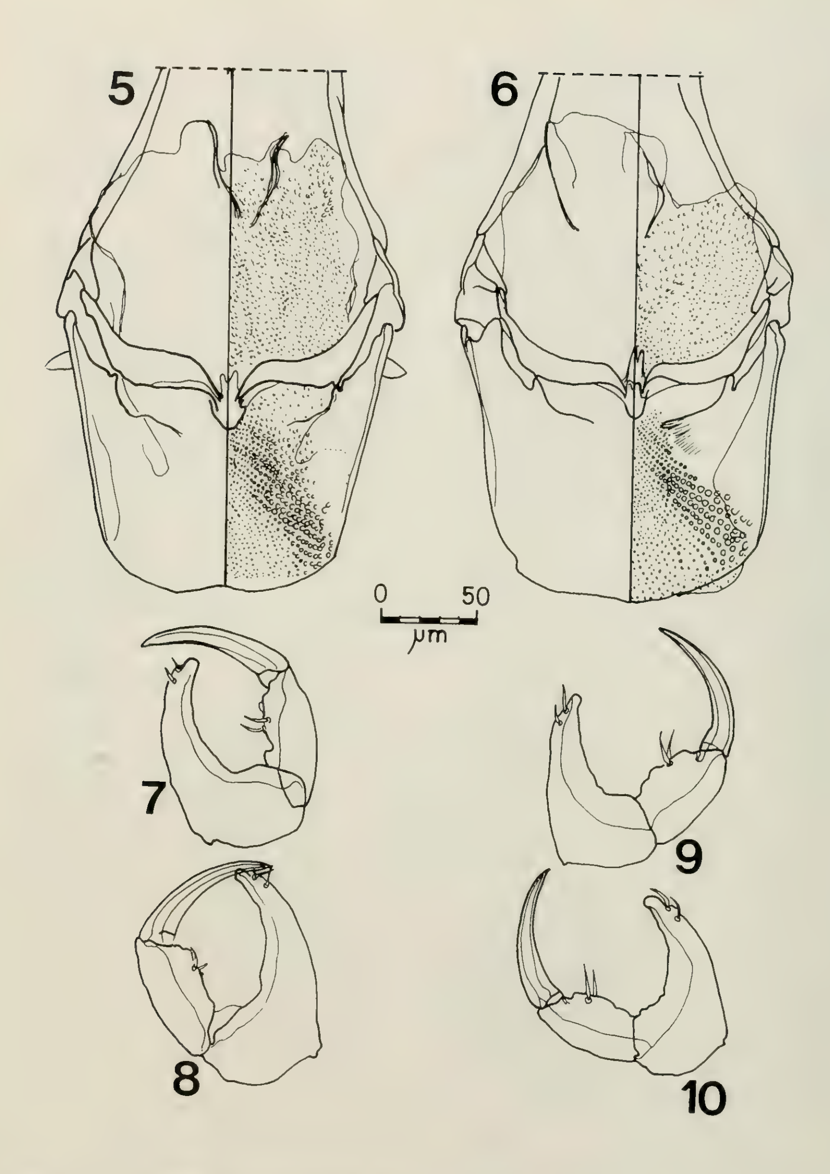
C. aff. *rionegrensis* Paranacito, Entre Ríos, ARGENTINA	———	Presente trabajo
C. talarum talarum Monte Veloz, Buenos Aires, ARG.	———	Cicchino & Castro (en prensa)
Ctenomys australis Faro Monte Hermoso Monte Hermoso, Buenos Aires, ARG.	*P. gracilipes* *G. parvus parvus*	Cicchino y Castro, 1996 Presente trabajo
C. australis Necochea, Necochea, Buenos Aires, ARG.	*P. rionegrensis* *G. parvus parvus*	Cicchino y Castro, 1994
C. chasiquensis Chasicó, Tornquist, Buenos Aires, ARG.	*G. parvus parvus*	Cicchino y Castro, 1994
C. torquatus Mercedes, Soriano, URUGUAY	———	Presente trabajo
C. rionegrensis Las Cañas, Río Negro, URUGUAY	*P. wetmorei*	Presente trabajo
C. rionegrensis Ruta 24 km 51, Río Negro, URUGUAY	*P. wetmorei*	Presente trabajo
C. pearsoni Maldonado, URUGUAY	*P. wetmorei*	Presente trabajo
C. pearsoni Ruta 1 km 27,500 San José, URUGUAY	———	Presente trabajo



Figuras 1-2. *Phtheiropoios forficulatus* (Neumann, 1912) de la localidad típica: 1 macho (dorsal y ventral), 2 hembra. Escala = 100 (μm).



Figuras 3-4. *Phtheiropoios* sp. nov.: 3 macho (dorsal y ventral), 4 hembra. Escala = 100 (μm).



FIGURAS 5 A 10. 5 y 6 extremos de la variación de las forfículas del primer par de patas de los machos de *Phtheiropoios forficulatus* (Neumann, 1912)(5) y *P. mendocinus* sp. nov. (6); 7 y 8 genitales externos masculinos de *P. forficulatus* (7) y *P. mendocinus* sp. nov. (8); 9 y 10 parámeros y esclerito mesosomal de *P. forficulatus* (9) y *P. mendocinus* sp. nov. (10). Escala = 100 (μm.)

Gayana Zool. 62(2): 191-197, 1998. ISSN 0016-531X

MORTANDAD DE PECES EN EL ARROYO SAN MIGUEL (PARTIDO DE PILA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

FISH MORTALITY IN THE SAN MIGUEL STREAM (PARTIDO DE PILA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

D. Colautti**, M. Remes Lenicov**, N. Gómez* y C. Claps*

RESUMEN

Durante el mes de marzo de 1996 se registró una mortandad de peces, en el arroyo San Miguel, provincia de Buenos Aires (36°05'S; 58°01'O). Este curso de agua posee 4.500 m de longitud y un ancho de 50 m. Es un afluente del río Salado y a través de él desagua una serie de lagunas encadenadas. Para estudiar las causas del fenómeno se establecieron cuatro estaciones de muestreo, en las que se extrajeron muestras para el análisis de bentos, peces y plancton, y se registraron algunos parámetros físico-químicos. Los peces muertos fueron determinados taxonómicamente, medidos y se cuantificó su mortandad. Los análisis cuali-cuantitativos de las comunidades pusieron en evidencia clara predominancia de especies típicas de ambientes mineralizados, ricos en nutrientes, sometidos a elevadas temperaturas y bajos tenores de oxígeno. El análisis del fitoplancton permitió detectar densas poblaciones de *Microcystis aeruginosa* (Cianobacteria) con valores de hasta 67.600 cél. ml^{-1} y de *Prymnesium* aff. *patelliferum* (Prymnesophyceae) con valores de hasta 24.640 cél. ml^{-1}; ambas ictiotóxicas.
Los análisis histopatológicos efectuados a los peces revelaron alteraciones a nivel del epitelio branquial, del tejido renal y hepático, demostrando que los peces estuvieron expuestos a una intoxicación aguda. La mortandad afectó fundamentalmente a la carpa *Cyprinus carpio* y el total de individuos muertos se estimó aproximadamente en 65.000, correspondiente a una biomasa de 89.304 kg. El escaso caudal de agua, la elevada mineralización, las altas temperaturas y la densidad fitoplanctónica, incluyendo las especies productoras de toxinas (180.300 cél. ml^{-1}), promovieron el deterioro de las condiciones de vida para los peces. Por lo tanto el fenómeno ocurrido en el arroyo San Miguel estaría vinculado a una serie de causas concurrentes.

Palabras claves: Mortandad de peces, algas ictiotóxicas, *Cyprinus carpio*, *Prymnesium* sp., *Microcystis aeruginosa*, laguna pampásica, Argentina.

ABSTRACT

During March 1996, a mortality of fishes was recorded at San Miguel stream, located in Buenos Aires province. (36°05'S; 58°01'O). The longitude of the stream is 4500 m and its width 50 m. It is an affluent of Salado river and a series of connected ponds drain through it to this river. In order to study the causes of the mortality four sampling stations were stablished. Samples of benthos, plankton and fishes were collected. Some physic-chemical parameters were recorded. It was valued the quantity of dead fishes and they were determined taxonomically and their sizes measured. Analysis cuali-cuantitative of the sampled communities evidenced a mineralized environment, rich en nutrients, subjected to elevated temperatures and with low dissolved oxygen concentrations. Phytoplancton analysis allowed to detect dense populations of *Microcystis aeruginosa* (Cyanophyta), whith densities 67600 cel. ml^{-1} and of *Prymnesium* aff. *patelliferum* (Prymnesiphyceae) with densities of 24640 cel. ml^{-1} . Both algae are harmful for fish. The histopathological analysis effected to the fishes showed alterations at level of gill epithelium, renal and liver tissues, proving evidence that the fishes were exposed to a sharp intoxication. The mortality affected fundamentally to *Cyprinus carpio* and the number of total dead individuals were valued approximately 65000 and their weight was 89304 kg. The scarce level of water, elevated mineralization, high temperatures and phytoplankton density, including the species that produce toxins generated a deterioration in life conditions of fishes. Therefore, the phenomenon occurred in San Miguel stream would be related to a series of convergent causes.

Key words: fish mortality, ichtyotoxic algae, *Cyprinus carpio*, *Prymnesium* sp., *Microcystis aeruginosa*, pampasic pond, Argentina.

**,*Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", Av. Calchaqui km 23,5 (1888). Fcio. Varela. Argentina.
**Becario CIC, *Investigador CONICET.

INTRODUCCION

Las mortandades de peces son fenómenos frecuentes (Hill, 1983) y pueden desencadenarse por causas antropogénicas o procesos naturales

complejos, que implican un conjunto de variables ambientales y biológicas (Bell, 1978).

Según Ringuelet *et al.* (1955), las mortandades masivas, causadas por intoxicaciones o condiciones ambientales extremas, han afectado por lo común a "poblaciones reducidas". A pesar de tratarse de fenómenos reiterados en aguas continentales argentinas, los datos acerca de las mismas son escasos. En la provincia de Buenos Aires varios autores han registrado mortandades de peces, pudiendo mencionarse a Ringuelet *et al.* (1955); Ringuelet (1962); Ringuelet y Arámburu (1966); Freyre (1967); Gómez (1986, 1988 y 1996); Colautti y Remes Lenicov (1996 a, b y c).

En el presente trabajo se describe la mortandad de peces ocurrida durante el verano de 1996 en el arroyo San Miguel, evaluando su magnitud, las especies involucradas y la calidad de agua del arroyo.

MATERIALES Y METODOS

Area de estudio

El arroyo San Miguel (36°05'S; 58°01'O) posee una longitud aproximada de 4.500 m y 50 m de ancho, sirviendo de nexo entre la laguna San Lorenzo y el río Salado (Fig.1). El cauce es sinuoso y delimitado por barrancas. Presenta sedimentos de granulometría variable, desde arena a limo, y abundante materia orgánica. A lo largo de su recorrido no se observaron macrófitos emergentes ni sumergidos. A través de este arroyo desaguan en el río Salado una serie de lagunas encadenadas. Su nivel hidrométrico está ligado al régimen de lluvias del área y de la cuenca alta del río Salado, ya que las eventuales crecidas del río invierten el sentido de la circulación del agua en el sistema. Dicho fenómeno se halla favorecido por la escasa pendiente de la llanura circundante.

En el momento del muestreo el arroyo se encontraba desvinculado de la laguna San Lorenzo, debido al período seco que imperaba en la provincia de Buenos Aires, entre abril de 1995 y abril de 1997.

Con el objeto de conocer la situación limnológica del arroyo, se realizó un muestreo entre los días 14 y 18 de marzo de 1996. Para efectuar el mismo se establecieron cuatro estaciones de muestreo (Fig. 1). En cada una se obtuvieron datos de temperatura (Equipo Hanna), conductividad (Conductivímetro Hanna), pH (equipo Horiba), transparencia (disco de Secchi) y profundidad. De las estaciones 1, 2, y 4 se extrajo 2 litros de agua para efectuar análisis químicos (nitrato, nitrito, amonio y plaguicidas clorados). Para el análisis del fitoplancton se colectó 1 l de agua del arroyo fijada con lugol; los recuentos se realizaron con un microscopio invertido de acuerdo a la metodología propuesta por Utermohl (1958) y los resultados expresados en células ml^{-1}. Para el zooplancton se filtraron 20 l de agua a través de una red de plancton de 80 mm de abertura de poro y se fijó con formalina al 4%; los recuentos se realizaron en cámaras Sedgwick-Rafter de 1 ml y se expresaron en individuos l^{-1}. El bentos se recolectó con un corer de 78,4 cm^2 de base y se fijó con formalina al 10%. La estación 2 fue muestreada el primer y último día, con el fin de determinar cambios en la composición de la comunidad fitoplanctónica.

Se recolectaron peces mediante el empleo de una red de tiro de 30 m de longitud y 0,5 bar de abertura de malla. Esta muestra se tomó sólo en la estación 1 donde aún persistían algunos peces con vida. Los ejemplares capturados fueron medidos, pesados y se les extrajo muestras de escamas. Parte del material recolectado fue fijado con formol al 10% para análisis histopatológicos.

Con el fin de cuantificar la mortandad se realizó un muestreo sistemático en la zona afectada. El mismo consistió en el conteo de peces muertos en franjas de 5 m perpendiculares al cauce, con intervalos de 300 m. Se contabilizaron las especies afectadas, sus tallas, la disposición en el espacio y la cantidad de cadáveres por unidad de área.

El número total de peces se estimó por dos métodos: 1. calculando el promedio de ejemplares por submuestra y extrapolándolo al área total y 2. a partir de una recta de regresión entre la distancia a la cabecera del arroyo y el número de peces en las respectivas submuestras, ya que era evidente un gradiente en tal sentido. Una vez calculado el número total de peces muertos y la talla promedio, se calculó el peso total basándose en la relación longitud-peso para *Cyprinus carpio* en la provincia de Buenos Aires.

RESULTADOS

Caracteristicas fisico-quimicas

El agua del arroyo San Miguel presentó una elevada conductividad, que duplicaba los valores del río Salado (Tabla I). El pH y la temperatura re-

sultaron también elevadas y la transparencia del agua no superó los 20 cm (Tabla I). El valor medio de NH_4^+ fue 1,8 mg/l, de NO_3^- 8,5 mg/l; y de NO_2^{-1} 0,22 mg/l.

Con respecto al total de los plaguicidas clorados, su concentración fue de 58,65 ng/l, correspondiendo el 31% al compuesto lindano. Si bien son concentraciones relativamente elevadas, están lejos de alcanzar niveles letales para los peces.

FITOPLANCTON

En el primer muestreo realizado en la estación 2 se observó la mayor densidad fitoplanctónica, 180.280 cel. ml^{-1}. Días después se registró un valor de 24000 cél. ml^{-1} para la misma estación. Las densidades fitoplanctónicas aguas arriba y debajo de ésta última no superaron 33.030 cél. ml^{-1}.

Se observó el predominio de *Microcystis aeruginosa* (Cyanophyta) con valores hasta 67.600 cél ml^{-1}, en tanto que *Prymnesium* aff. *patelliferum* (Prymnesiophyceae) codominó con valores que alcanzaron 24.640 cél. ml^{-1}, ambos correspondientes a la estación 2. Otras especies frecuentes pero menos abundantes fueron *Micractinium pusillum, Merismopedia tenuissima, Chaetoceros muelleri, Nitzschia acicularis, Scenedesmus acutus, Merismopedia tenuissima, Aphanothece* aff. *delicatissima* y una variada flora de flagelados, representados por los géneros *Chlamydomonas, Carteria* y *Chromulina.*

Cabe destacar la importante cantidad de bacterias observadas en las muestras analizadas.

ZOOPLANCTON

El zooplancton estuvo representado por un número bajo de especies. El ciliado hipotrico *Euplotes patella* y el rotífero *Brachionus plicatilis* dominaron numéricamente. También fueron importantes otras dos especies del género *Brachionus* (*B. angularis* y *B. calyciflorus*). Se hallaron en menor número nauplii, copepoditos y adultos de copépodos ciclopoideos y harpacticoideos. La mayor densidad zooplanctónica correspondió a la estación 1 con valores de 7.095 ind. L^{-1}, mientras que la menor se registró en la estación 4 con 440 ind. L^{-1}.

ZOOBENTOS

La fauna hallada en la estación 2 fue la más escasa en abundancia y diversidad, con una densidad de 51 org. m^{-2} . En la estación 1, con una densidad total de 302 org. m^{-2} , resultó llamativa la presencia de grandes poliquetos pertenecientes a la familia Nereidae. En estas estaciones no se observó la presencia de quironómidos, cladóceros y ostrácodos, que son organismos comunes en el bentos del arroyo y susceptibles a la falta de oxígeno. La abundancia de nematodes en las arcillas de la cabecera del arroyo (estación 1) se debió probablemente a la gran disponibilidad de materia orgánica en este sitio y a los bajos tenores de oxígeno requeridos por la especie. En la estación 4, se encontró la mayor densidad de organismos (861 org. m^{-2}) y diversidad; harparticoideos, oligoquetos, chironómidos, hydracáridos, y con una dominancia absoluta de nereidos juveniles (687 org. m^{-2}).

La elevada conductividad, temperatura y concentración de nutrientes crearon probablemente un ambiente propicio para el desarrollo de los poliquetos, cuya presencia en aguas continentales es inédita en la provincia de Buenos Aires.

ICTIOFAUNA Y MORTANDAD DE PECES

Se hallaron peces vivos sólo en la cabecera del arroyo (estación 1). La captura estuvo compuesta por dos especies, *Hypostomus* sp. (vieja del agua) y *Cyprinus carpio* (carpa común) de dos años de edad; ambas especies representadas en igual proporción.

Entre las especies afectadas, *C. carpio* resultó dominante, siguiéndole en orden de importancia *Rhamdia sapo* (bagre sapo), *Hoplias malabaricus* (tararira) e *Hypostomus* sp. (vieja del agua). Los peces muertos se dispusieron desde la cabecera hasta 2.500 m aguas abajo de la misma, disminuyendo su densidad en ese sentido (Tabla II).

Durante el muestreo del arroyo San Miguel se pudo apreciar que los individuos muertos se hallaban depositados sobre ambos márgenes hasta unos 40 cm por encima del nivel de agua.

Las tallas de las carpas muertas oscilaban entre 200-600 mm de longitud estándar.

La estimación del número total de carpas muertas en el arroyo, resultó de 64.464 individuos, de acuerdo al promedio por submuestra y de 66.713 individuos, según el método de regresión (Fig. 2). El peso total calculado fue de 89.304 kg. Para el bagre sapo se estimó un número total de 2.320 individuos muertos. El número de tarariras y viejas fue bajo, no se observaron más de 20 ejemplares de cada especie.

Los análisis histopatológicos de los peces revelaron alteraciones a nivel del epitelio branquial (laminillas branquiales hipertrofiadas, congestio-

nadas, con excesivo mucus, desprendimientos epiteliales y necrosis), del tejido renal (muy perfundido, ascítico, presencia de coágulos internos y glomérulos hipertrofiados con destrucción de capilares) y del tejido hepático (región central necrótica, importante congestión en sinusoides y venas y hepatocitos claros hipertróficos).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las mortandades de peces documentadas y relacionadas a condiciones extremas en Argentina y sur de Brasil suman aproximadamente 25, de los cuales el 72% ocurrió a causa del frío y el 8% por aumento de la salinidad producida por la evaporación del agua y el resto a otras causas (Gómez, 1996). Para la pampasia bonaerense los antecedentes publicados sobre el tema son escasos. La estación climática, las temperaturas elevadas y las floraciones algales son puntos coincidentes entre la mortandad de peces estudiada por Ringuelet *et al.* (1955) en la laguna de Monte y el evento registrado en el arroyo San Miguel. La composición del plancton, con el predominio de especies termófilas, halófilas, propias de aguas ricas en materia orgánica y nutrientes (Bick, 1972; Koste, 1978; Margalef, 1983) es concordante con las características que presentaba el arroyo. Entre estos organismos, merecen una mención especial dos especies fitoplanctónicas, *M. aeruginosa* y *P.* aff. *patelliferum* por su vinculación con el tema tratado. El desarrollo en masa de la primera determina la muerte de peces debido al agotamiento de oxígeno y por presentar principios tóxicos (Margalef, 1955, 1983; Hallegraeff, 1992). Parra *et al.* (1986) citan para la Laguna Redonda en Concepción, Chile, una mortandad masiva ocasionada por un "bloom" de esta cianofita. Dentro del grupo de las haptofitas, el género *Prymnesium* es productor de ictiotoxinas con efectos hemolíticos y neurotóxicos de acción rápida. Las especies de este género muestran un mejor desarrollo en aguas salobres, alcanzando altas densidades si el ambiente es rico en nutrientes. Muertes masivas de peces han sido provocadas por esta alga en países donde la temperatura es elevada, el clima seco y las aguas con frecuencia se tornan salobres. *Prymnesium* puede causar serias pérdidas en granjas destinadas a la producción de peces tales como las registradas en Israel (Lund & Lund, 1995). La aparición de *P.* aff. *patelliferum* en el arroyo San Miguel coincidió con un verano seco, con aguas mineralizadas y concentraciones moderadas de nutrientes. Las altas densidades fitoplanctónicas sugieren que el arroyo estuvo sujeto a cambios muy bruscos en la cantidad de oxígeno disuelto durante el ciclo diario. Por otra parte las elevadas temperaturas disminuyen la solubilidad del oxígeno, aceleran el metabolismo de los organismos y los procesos de descomposición, incrementando el aporte de compuestos nitrogenados y la demanda de oxígeno. El pH alcalino (9,6) induce a que el amonio se convierta en amoníaco, compuesto altamente tóxico para peces y otros organismos. La descomposición anaeróbica produce diversas sustancias tóxicas para los seres vivos, entre ellas el ácido sulfhídrico. En tal sentido, las alteraciones histológicas encontradas en los peces apoyan la hipótesis de una muerte causada por intoxicación aguda.

El fenómeno ocurrido en el arroyo San Miguel sería consecuencia de un conjunto de procesos iniciados por condiciones climáticas extremas que actuaron sinérgicamente y culminaron produciendo profundos cambios en el sistema, entre ellos la mortandad de peces.

Durante 1996 se registraron otras mortandades monoespecíficas de carpa en distintos puntos de la provincia bajo condiciones diversas (Colautti y Remes Lenicov, 1996 a, b y c). Este fenómeno podría deberse a que se trata de una especie exótica y por lo tanto su biología condicionaría una respuesta inadecuada ante determinados estímulos ambientales regionales. Asimismo, es destacable la ausencia de peces menores a 20 cm entre los muertos y los sobrevivientes, a pesar que la mortandad afectó a un amplio rango de individuos de la población. Como el muestreo se efectuó algunos días después de la mortandad masiva, no puede aseverarse si se debe a que murieron y fueron consumidos por carroñeros o a que escaparon favorecidos por su tamaño, o bien que no estuvieron en el arroyo. Otro rasgo particular fue la abundante cantidad de viejas del agua capturadas vivas. Esto se debería a su mayor tolerancia a las condiciones reinantes en el arroyo (Gómez, 1988), y a su capacidad para respirar oxígeno atmosférico.

La importante congregación de carpas en el arroyo da cuenta de que los peces fueron inducidos a circular concentrándose en su cabecera. En base a datos aportados por la Dirección de Hidrología del Ministerio de Obras y Servicios Públicos

de la provincia de Buenos Aires, pudo confirmarse que el día 25 de febrero se registró en el limnígrafo de Gral. Belgrano (río Salado 40 km aguas arriba) una creciente con un máximo de 1,20 m sobre el nivel previo, disminuyendo el nivel rápidamente. Dicho incremento reestableció la conexión del arroyo con la laguna San Lorenzo, revirtiendo el estado de estancamiento en el que se hallaba. Esta situación habría favorecido el ingreso de los peces inducidos por reotaxis. En el transcurso de la mortandad el nivel de aguas no imponía restricciones para retornar al río Salado, sin embargo el descenso de las aguas desvinculó el arroyo de la laguna y los factores ambientales reinantes determinaron el rápido deterioro de las condiciones de vida, constituyendo una trampa natural. Esta hipótesis se ve sustentada en que los peces muertos se hallaban aproximadamente 40 cm por encima del nivel de aguas y por que la pendiente de la regresión distancia-número de carpas (Fig. 2) sugiere que murieron en la cabecera y algunos fueron arrastrados aguas abajo por la bajante.

AGRADECIMIENTOS

Al Municipio de Pila y a Carlos Estivariz por su valioso apoyo durante las tareas de campo. A M. Ferrario (Div. Ficología de la Facultad de Cs. Nat. y Museo de La Plata) por su colaboración en la identificación de *Prymnesium* aff. *patelliferum.*

BIBLIOGRAFIA

Bick, H. 1972. Ciliated Protozoa. World Health Organization. GENEVA. 198 pp.

Bell, G. R. 1978. Investigation of mortalities in the wild. *In* Methods for assesment of fish production in fresh waters. Blackwell Scientific Publications. T. Bagenal. 365 pp.

Colautti, D.& Remes Lenicov, M. 1996a. Informe sobre la mortandad de peces ocurrida en el río Salado (General Belgrano, Prov. Bs. As.) Minist. As. Agr. Prov. Bs. As. 8 pp.

Colautti, D. & Remes Lenicov, M. 1996b. Informe sobre la mortandad de peces ocurrida en el canal 11 y arroyo Gualicho (Las Flores) en diciembre 1996. Minist. As. Agr. Prov. Bs. As. 10 pp.

Colautti, D. & Remes Lenicov, M. 1996c. Informe sobre la mortandad de peces ocurrida en la Laguna de Chascomús en diciembre de 1996. Minist. As. Agr. Prov. Bs. As. 7 pp.

Freyre, L. R. 1967. Consecuencias de la mortandad de peces por las temperaturas extremas de junio de 1967 en la Laguna de Chascomús. Agro, 9, 35-46 pp

Gomez, S. E. 1986. Mortandad de peces por acción del calor en el Río Iguazú (Misiones, Argentina). Spheniscus, 4: 25-30 pp.

Gomez, S. E. 1988. Susceptibilidad a diversos factores ecológicos extremos en peces de la Pampasia Bonaerense, en condiciones de laboratorio. Tesis doctoral N502, Fac. Cien. Nat., Univ. Nac. de La Plata.

Gomez, S. E. 1996 Resistenza alla temperatura e alla salinitá in pesci della provincia di Buenos Aires (Argentina), con implicazioni zoogeografiche. Distribuzione della fauna ittica italiana. Atti congresali 12-13 diciembre 1991. Trento, Italia.

Hallegraeff, G. M. 1992. Harmful algal blooms in the Australian region. Mar. Poll. Bull. 25 (5-8): 186-190 pp.

Hill, D. M. 1983. Fish kill investigation procedures. *In* Fisheries techniques. Ed. L. A. Nielsen and D. L. Johnson. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. 260 pp.

Lund, C. H. & Lund, J.W.G. 1995. Freshwater algae. Their microscopic world explored. Biopres. Bristol. 360 pp.

Margalef, R. 1955. Los organismos indicadores en la Limnología. Biología de las aguas continentales XII. Minist. Agric. Madrid. 209 pp.

Margalef, R.1983. Limnología. Omega. Barcelona. 1010 pp.

Koste, W. 1978. Rotatoria. Die Rädertiere Mitteleuropas, Überordnung Monogononta. Gebrüder Bontraeger, Berlin. 673 pp.

Parra, O.: Aviles, D.; Becerra, J.; Dellarosa, V. & Montoya, R. 1986. First toxic blue-green algal bloom record for Chile: a preliminar report. Gayana Bot. 43(1-4): 15-17 pp.

Ringuelet, R. A.; Olivier, S. R.; Guarrera, S. A. & Aramburu, R.H. 1955. Observaciones sobre el antoplancton y mortandad de peces en la laguna de Monte (Buenos Aires, Rep. Argentina). Not. Mus. de La Plata, 18 Zool. (159):71-80 pp.

Ringuelet, R. A. 1962. Ecología Acuática Continental. EUDEBA. Bs. As. 138 pp.

Ringuelet, R. A. & Aramburu, R. H. 1966. La reciente mortandad de peces en el Río de La Plata. Bol. Inf. N°5 Dir. de Rec. Pesq. Prov. Bs. As.

Utermohl, H. 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton –Methodik. Mitt. Int. Ver. Limnol. 9:1-38 pp.

Tabla I. Principales características físico-químicas del arroyo San Miguel en el momento del muestreo.

	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4
Temperatura°C	33,4	31,9	31	29,5
Conductividad µS cm^{-1}	8450	8710	8200	4100
Transparencia cm	10	18	12	20
pH	9,6	9,6	9,6	8,7
Profundidad cm	30	18	18	30

Tabla II. Distribución y número de peces muertos por submuestra, desde la cabecera del arroyo S. Miguel hasta su desembocadura en el río Salado.

	m a la cabecera.	0	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
N° de peces	*Cyprinus carpio*	305	257	138	196	94	171	61	14	8
submuestra	*Rhamdia sapo*	36	4	0	1	0	2	0	0	0

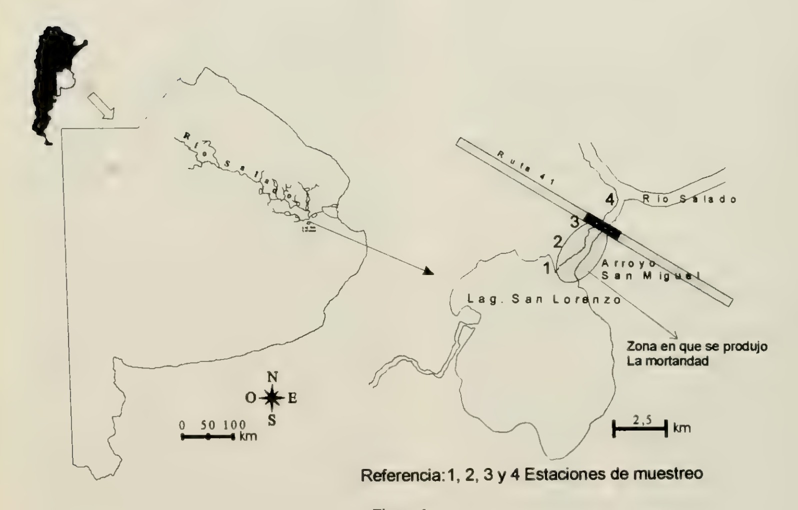


Figura 1. Ubicación de las estaciones de muestreo y del arroyo San Miguel.

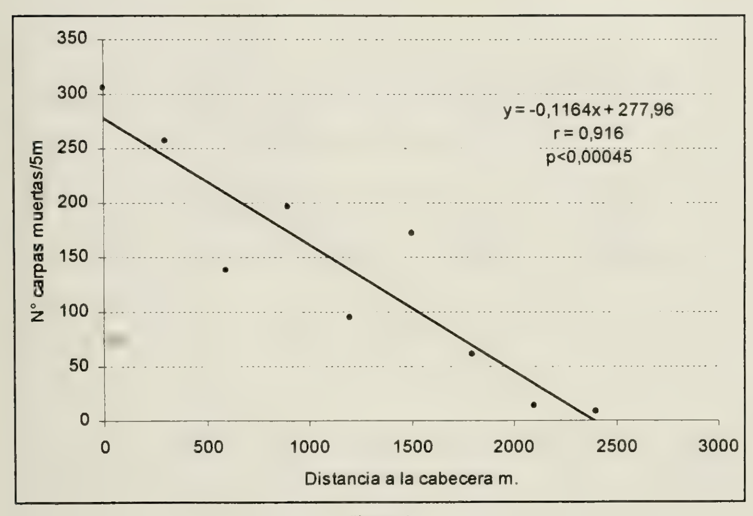


Figura 2.

FIGURA 2. Distribución espacial de las carpas (*Cyprinus carpio*) muertas.

MAGNAGROTIS GEN. NOV. Y CLAVE PARA LOS GENEROS DE LA SUBREGION ANDINO-PATAGONICA (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE: NOCTUINAE)

MAGNAGROTIS *NEW GENUS AND A KEY TO GENERA FROM ANDEAN-PATAGONIC SUBREGION (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE: NOCTUINAE)*

Andrés O. Angulo * y Rubén Badilla**

RESUMEN

Se describe *Magnagrotis* Angulo gen. nov. cercano a *Agrotis* Ochsenheimer y se redescribe la especie *Magnagrotis oorti* Koehler n. comb. de la subregión andino-patagónica, se ilustran ambos taxa; se incluye una clave para separar los géneros de esta subregión.

PALABRAS CLAVES: Noctuidae, Noctuinae, *Magnagrotis* nuevo género, subregión andino-patagónica.

ABSTRACT

Magnagrotis Angulo gen. nov. near to *Agrotis* Ochsenheimer is described and *Magnagrotis oorti* Koehler n. comb. is redescribed (Lepidoptera: Noctuidae) from andean-patagonean subregion in South America, both taxa are illustrated; a key to separate genera from this subregion is include.

KEYWORDS: Noctuidae, Noctuinae, *Magnagrotis* new genus; andean-patagonian subregion.

INTRODUCCION

Koehler en 1945 describe la especie *Agrotis oorti* para Argentina precisamente en Comodoro Rivadavia, en Chubut, volando en el mes de febrero; indicando para ella, entre otras consideraciones, la genitalia con dos harpes y las cuatro espinas (*sic*) de la vesica (aunque ésta no está insuflada). Posteriormente el mismo autor en 1967, a propósito del catálogo de las Noctuinae argentinas, la menciona como *Ochropleura oorti* Koehler. Finalmente Poole en 1989, en su catálogo, la menciona como *Agrotis oorti* Koehler. Por otra parte Koehler (1955) describe la especie *cirphisioides* y la incluye en el género *Ochropleura* Huebner, 1821.

Magnagrotis Angulo nov. gen.

ESPECIE TIPO: *Agrotis oorti* Koehler, 1945.

*Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanofráficas, Universidad de Concepción. Concepción. Casilla 160-C. e-mail: aangulo@udec.cl
**Servicio Agrícola Ganadero, Talca.

DESCRIPCION: Cabeza sin proceso frontal, cabeza y tórax cubierto sólo de escamas, sin cresta protorácica, tibias anteriores con espinas laterales. Genitalia del macho: valva con ampulla ("clásper" auct.) y digitus subiguales en longitud; con la vesica menos de 3 veces el largo de la funda del aedeagus, provista de un cornutus formado por 5 espinas grandes equidistantes: dos mayores y tres algo menores.

ETIMOLOGIA: El nombre del género se deriva del latín Magna (grande) y el nombre genérico *Agrotis*, al cual se asemeja en la apariencia externa, sólo que es más grande en tamaño.

Distribución: Andino-patagónica.

Magnagrotis oorti Koehler n. comb.
(Figs. 1-5)

Agrotis oorti Koehler, 1945, p. 103; Poole, 1989, p. 53.

Ochropleura oorti (Koehler, 1945). Koehler, 1967, p. 314.

REDESCRIPCION: Apariencia de adultos como Figs. 1 y 2.

Estamos de acuerdo con la descripción original de Koehler de 1945, excepto que las antenas son ciliadas, con las cilias tan largas como el ancho del segmento antenal correspondiente; los harpes dobles corresponden el más grueso a la ampulla y el más débil al digito (Fig. 3); además la vesica es subigual en largo a la funda y posee 5 espinas (y no 4 como él lo indica): dos mayores y tres menores (Fig. 4).

DESCRIPCION DE LA HEMBRA (Figs .2 y 5): Antenas ciliadas, con las cilias más cortas que el ancho del segmento correspondiente.

DISTRIBUCION: Argentina: Comodoro Rivadavia (Chubut) y en Chile: Paso Pehuenche, La Mina, Talca (VII Región), 2.300 m snm (35°59'S; 70°24'W) (Gazetter, 1967); Volcán Chillán (VIII Región), 2.900 m snm (36°54'S; 71°18'W) y Aysén: Río Murta, 300 m. s.n.m. (46°28'S; 72°42'W).

ENVERGADURA ALAR: machos: 54,1 mm (n=8). hembras: 58,6 (n=3).

MATERIAL EXAMINADO (12 ejemplares): 9 MACHOS: 1 macho: Volcán Chillán 28-ii-79, Trampas coll; 1 macho: misma localidad, 3-iii-79, Trampas coll; 1 macho: La mina, Talca, ii-95; 1 macho: La mina, primera quincena abril, 1996; 3 macho, segunda quincena, i-1998; 1 macho: misma localidad, primera quincena, iii-96; Rio Murta Aysén 300 m, 7-8-"/92, L.E. Peña cool. 3 HEMBRAS: 1 hembra: La mina, segunda quincena, iii-96; 1 hembra, misma localidad, primera quincena, iv-96; 1 hembra, misma localidad, segunda quincena , i-98.

CLAVE PARA IDENTIFICAR LOS GENEROS ANDINO-PATAGONICOS DE NOCTUINAE

1.- Vesica con espina de base bulbosa .... Austrandesiini 2
1'.- Vesica sin espina de base bulbosa .... Boursinidiini 12

2(1).- Uncus bífido .... *Euxoamorpha* Franclemont
2'.- Uncus no como arriba 3

3(2').-Uncus sin espinas apicales gruesas, aparte de las cerdas que pueda tener 4
3'.- Uncus con espinas gruesas apicales 8

4(3).- Harpe tan ancho como la valva .... *Pyrgeia* Koehler
4'.- Harpe no como arriba 5

5(4').-Uncus espatulado en su tercio apical .... *Austrandesia* Koehler
5'.- Uncus no espatulado en su tercio apical 6

6(5').-Valva con corona de cerdas gruesas y desordenadas; borde baso-dorsal del harpe más o menos liso .... *Beriotisia* Koehler
6'.- Valva sin corona de cerdas gruesas 7

7(6').- Borde baso-dorsal del harpe crenulado .... *Paraeuxoa* Forbes
7'.- Borde baso-dorsal del harpe liso .... *Tisagronia* Koehler

8(3').-Valva con dos "claspers" .... *Magnagrotis* Angulo
8'.- Valva con un clásper 9

9(8').- Yuxta con espina o microproceso central proyectado 10
9´.- Yuxta sin espina o microproceso .... *Noctubourgognea* Koehler

10(9).- Valvas sin cuello hadenino; saccus altamente quitinizado, sin corona .... *Janaesia* Angulo
10'.- Valvas con cuello hadenino; saccus no quitinizado 11

11(10').- Tercio apical del harpe "aviforme" (cabeza de pájaro); corona débilmente notable .... *Scania* Olivares
11'.- Clásper no como arriba; corona muy fuerte .... *Pseudoleucania* Staudinger

12(1').- Valva con cuello hadenino 13
12'.- Valva sin cuello hadenino 14

13(12).- Cornuti con tres espinas fuertes .... *Tandilia* Koehler
13'.- Cornuti de dos paquetes de fuertes espinas............ *Eltafia* Angulo

14(12').- Valva con un sólo clásper 15
14'.- Valva con dos "claspers"; ampulla presente 19

15(14).- Uncus recurvado 16
15'.- Uncus no como arriba 17

16(15).- Valva con pollex (editum) ; yuxta algo dentada .... *Atlantagrotis* Koehler
16'.- Valva sin pollex (editum); yuxta no dentada ... . *Petrowskya* Koehler

17(15').- Uncus delgado, adelgazándose hacia el ápice; yuxta dentada .... *Boursinidia* Koehler
17'.- Uncus no como arriba; yuxta no dentada 18

18(17').- Uncus corto con el ápice obtuso bruscamente; valvas normales algo ensanchadas en su base............
.... *Missio* Angulo

19(14').- Valvas escotadas ventralmente en el ápice; uncus recurvado, corto, espatulado .... *Schacowskoya* Koehler
19'.- Valvas y uncus no como arriba .... *Paraeuxoina* Koehler

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Ante los hechos entregados en la introducción es necesario acotar dos indicaciones:

a) El hecho de poseer dos harpes, en el sentido del complejo del clásper, es una cualidad que no pertenece al género *Agrotis* Ochsenheimer el cual posee una sola prolongación del clásper (Angulo y Quezada, 1975, Jana-Sáenz, 1989).

b) En cuanto a las cuatro espinas de la vesica que constituyen el cornuti, el género *Agrotis* posee una véesica con – a lo más – un cornuti como una placa escobinada (Jana-Sáenz, 1989); ante estas disimilaridades nos parece sensato indicar que esta especie no pertenece al género *Agrotis* ni a ningún género de Noctuinae conocido.

c) El género *Ochropleura* Huebner es un género europeo, luego por una parte la especie *cirphisioides* de Koehler, también de distribución neotropical, pertenece probablemente a otro género y por otra parte no puede albergar a la especie *oorti*, por tanto se hace necesario la creación de un nuevo género.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. Tania S. Olivares por sus valiosas sugerencias durante el desarrollo del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

ANGULO, A.O & A. E. QUEZADA. 1975. *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) y *Feltia malefida* (Guenée): Aspectos ecológicos y evolutivos de dos especies de nóctuidos similares en el mundo (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción. 49:117-124.

GAZETTER. 1967. Chile. Official standard names approved by the United States Board on Geographic Names. Second edition. 591 pp.

JANA- SAENZ, C. 1989. Las especies del género *Agrotis* Ochsenheimer (Lepidoptera: Noctuidae) de importancia agrícola en Chile. Gayana. Zool. 53 (2): 63-71.

KOEHLER, P. E. 1945. Los "Noctuidae" argentinos. Subfamilia Agrotinae. Acta Zoologica Lilloana III. 59-134.

KOEHLER, P.E. 1955. Novedades de Noctuidae argentinos. Rev. Soc. Entomol. Argentina. 18(1-2): 1-4.

KOEHLER, P. 1967. Index de los géneros de las Noctuinae argentinas (Agrotinae *sensu* Hampson, Lep. Het.) Acta Zoologica Lilloana. 21: 253-342.

POOLE, R. 1989. Lepidopterorum Catalogus (New series). Noctuidae. Part 1. Fascicle 118. 500 pp.



FIG. 1. Adulto macho de *Magnagrotis oorti* Koehler.



FIG. 2. Genitalia del macho de *Magnagrotis oorti* Koehler.



FIG. 3. Funda y vesica del macho de *Magnagrotis oorti* Koehler.



FIG. 4. Genitalia de la hembra de *Magnagrotis oorti* Koehler.

Gayana Zool. 62(2): 203-210, 1998. ISSN 0016-531X

NUEVOS REGISTROS DE CAMARONES DE LA FAMILIA PASIPHAEIDAE (CRUSTACEA, DECAPODA) EN EL NORTE DE CHILE (18° A 22° LAT. SUR, 70° A 72° LONG W)

NEW RECORDS OF PASIPHAEIDAE SHRIMP FAMILY (CRUSTACEA, DECAPODA) OFF NORTHERN CHILE (18° A 22° LAT. SUR, 70° A 72° LONG W)

Guillermo Guzmán[1] y Mary Wicksten[2]

RESUMEN

Se revisan ejemplares de camarones de la familia Pasiphaeidae Dana, 1852 en muestras de media agua de la zona norte de Chile (18° - 22° S), registrándose ocho especies. Se amplían los rangos de distribución de cuatro especies para el pacífico sur este: *Pasiphaea chacei* Y., *Pasiphaea americana* F., *Eupasiphaea gilessi* (W-M) y *Parasiphaea sulcatifrons* S.

Palabras claves: Nuevos registros, Pasiphaeidae, Pacífico sur este.

ABSTRACT

Some specimens of shrimps belonging to Pasiphaeidae family, in mid waters samples off northern Chile zone (18° - 22° S), are reviewed. Eight species are registred, four of these extend its geographical distribution limits to the south eastern Pacific waters: *Pasiphaea chacei* Y., *Pasiphaea americana* F., *Eupasiphaea gilessi* (W-M) y *Parasiphaea sulcatifrons* S.

Keywords: New records, Pasiphaeidae, South eastern Pacific.

INTRODUCCION

La familia Pasiphaeidae Dana, 1852 está representada a nivel mundial con ocho géneros (Holthuis, 1955). En el Pacífico este y tropical se registran 16 especies (Hendrickx y Estrada-Navarrete, 1989; Wicksten y Hendrickx, 1992) pertenecientes a cuatro géneros. En el Perú se han reportado cinco especies pertenecientes a tres géneros (Méndez, 1981; Del Solar, 1989) y en nuestro país se citan cuatro especies en dos géneros (Retamal, 1973, 1981; Retamal y Soto, 1993; Wehrtmann & Carvacho, 1997), todas registradas para la primera región (Retamal y Soto, *op. cit.* Wehrtmann & Carvacho *op. cit.*).

Los integrantes de esta familia son, mayoritariamente, de hábitos pelágicos (Méndez, *op. cit.*; Andrade, 1986, 1987; Retamal y Soto *op. cit.*; Hendrickx & Estrada-Navarrete, 1996), y son un importante aporte para las tramas tróficas de cetáceos y atunes entre otros organismos de este medio.

Revisando muestras de camarones depositadas en el Museo del Mar, uno de los autores registra, entre otros, ocho especies pertenecientes a la familia Pasiphaeidae, de las cuales cuatro no habían sido citadas con anterioridad en nuestras aguas. Se entregan ilustraciones de cada especie con su descripción y distribución geográfica.

MATERIALES Y METODOS

Las muestras corresponden a la fauna acompañante de una prospección pesquera auspiciada por las Naciones Unidas en sus planes de cooperación técnica de su programa para el desarrollo y la Universidad Arturo Prat de Iquique. Para la obtención de las muestras se usó una red de media agua tipo Isaac Kidd Midwater Trawl (IKMT), en cinco transectos perpendiculares a la costa, con cinco estaciones cada uno, excepto el más al sur, con sólo 3 estaciones (Figura 1), y una red de arrastre de

[1]Universidad Arturo Prat, Departamento Ciencias del Mar, Casilla 121, Iquique, Chile.
[2]Department of Biology, Texas A & M. University, College Station, Texas 77843, USA.

fondo, siguiendo el borde de los 500 a 1.000 metros de profundidad.

Las muestras fueron trabajadas y depositadas en la colección del Museo del Mar y Sala de Colecciones del Departamento Ciencias del Mar de la Universidad Arturo Prat de Iquique.

Los ejemplares fueron sexados y medidos en su longitud cefalotorácica (l.cf.) con un vernier digital con 0,01 mm de precisión, y determinados usando los textos de Holthuis (1952), Méndez (1981), Hendrickx & Estrada-Navarrete (1996), Hanamura (1983) y Hanamura & Evans (1994).

Se incluyen en el texto las abreviaciones: Promedio l.cf. indicando la longitud cefalotorácica promedio de los ejemplares analizados; d.e. corresponde a la desviación estándar de ese promedio.

RESULTADOS

Se registran ocho especies de la familia Pasiphaeidae, de las cuales *Pasiphaea chacei*, *Pasiphaea americana*, *Parasiphaea sulcatifrons* y *Eupasiphae gilessi* corresponden a nuevas citas para Chile.

Se entrega la distribución según las estaciones muestreadas en la Primera Región de Chile.

Familia **Pasiphaeidae** Dana, 1852
Genero ***Pasiphaea*** Savigny, 1816.

Pasiphaea acutifrons Bate, 1888
(Figura 2)

Material examinado: 13 hembras ovígeras, 1 sin huevos. Promedio 21,2 mm l.cf. (d.e. 2,38); estación 13 (20°20'S; 71°11'W), 540 m profundidad, 10 de septiembre de 1988. 10 hembras, promedio 21,4 mm l.cf. (d.e. 1.55); estación 13 batipelágica, (19°28'S; 70°24'W), 700 m profundidad, 10 septiembre de 1998.

Descripcion: Rostro corto no alcanza los pedúnculos oculares, sólo un pequeño diente dirigido hacia arriba. Espina branquiostegal pequeña, se ubica directamente bajo el borde anterior de la base del rostro. Borde posterior del telson hendido, tan profundo como el ancho a la misma altura.

Comentarios: Se distribuye desde el Perú hasta el Estrecho de Magallanes y en el Pacífico Occidental, Sagami bay, Japón (Méndez, 1981).

Pasiphaea americana Faxon, 1893
(Figura 3)

Material examinado: 6 ejemplares: 14,2 mm l.cf.; estación 01 mesopelágica; 18°25 S; 70°40' W), 530 m profundidad; 8 septiembre de 1988; 2 ejemplares hembras, 12,2 mm l.cf., estación 03 mesopelágica (18°25'S; 71°01'W), 643 m profundidad; 8 septiembre de 1988.

Descripcion: Rostro corto, no sobresale del borde anterior del caparazón, espina branquiostegal pequeña, por detrás del borde posterior del rostro, borde anteroinferior muy sinuoso. Borde posterior del telson cóncavo.

Comentarios: Esta especie es confundible con *P. dofleini*, sin embargo se pueden diferenciar en la forma del borde anterolateral del caparazón, el cual es notoriamente sinuoso en *P. americana*. Especie citada para la zona norte del Perú por Méndez (1981).

Pasiphaea chacei Yaldwyn, 1962
(Figura 4)

Material examinado: 3 ejemplares hembras: 13,0, 10,1 y 9,0 mm l.cf.; estación 04 mesopelágica (18°25'S; 71°43'W), 513 m profundidad, 8 septiembre de 1988. 2 ejemplares hembra: 14,5 y 18,6 mm l. cf.; estación 14 mesopelágica (20°20'S; 70°58'W), 450 m profundidad; 10 septiembre de 1988. 4 ejemplares hembra: 17,8, 13,6, 11,1 y 5,2 mm l. cf.; estación 18 (21°04'S; 71°11'W), 450 m profundidad, 11 septiembre de 1988. 2 ejemplares hembra: 14,8 y 13,2 mm l.cf.; estación 19 (21°04'S; 71°31'W), 374 m profundidad; 11 de septiembre de 1988.

Descripcion: Rostro alcanza hasta el pedúnculo ocular, recto hacia arriba. Borde posterior del telson romo.

Comentarios: Se distribuye desde Oregon (EE. UU.) hasta México (Hendrickx & Estrada-Navarrete, 1996). Esta es la primera cita para el Pacífico sur este.

Pasiphaea dofleini Schmitt, 1932
(Figura 5)

Material examinado: 1 ejemplar macho: 17,8 mm

l.cf.; estación 12 batipelágica (19°31'S; 70°23'W), 495 m profundidad; 10 de septiembre de 1988.

Descripcion: Rostro corto, no alcanza los pedúnculos oculares. Borde posterior del telson truncado.

Comentarios: Esta especie fue citada originalmente para el extremo sur de Chile (Holthuis, 1952), ampliada su distribución (53°22'lat. S) por Retamal (1973) y hasta Iquique (20° lat. S) por Retamal & Soto (1993).

Pasiphaea magna Faxon, 1893
(Figura 6)

Material examinado: 1 ejemplar macho, 32.4 mm l.cf., estación 12 mesopelágica (20°19'S; 71°31'W), 450 m profundidad; 10 septiembre de 1998

Descripcion: Rostro proyectado hasta alcanzar los pedúnculos oculares e inclusive los ojos. Espina branquiostegal pequeña. Borde del telson romo.

Distribucion: Desde Oregon, EE. UU., a Panamá y hasta el Perú (Hendrickx & Estrada-Navarrete, 1989); en Chile en Tocopilla (22°13'S; 70°23'W) (Wehrtmann & Carvacho, 1997).

Eupasiphaea gilessi (Wood-Mason, 1892)
(Figura 7)

Material examinado: 1 ejemplar juvenil, 10,0 mm l.cf, estación 8 mesopelágica (19°09'S; 71°18'W), 200 m profundidad; 9 de septiembre de 1988.

Descripcion: Rostro elongado hasta cerca de la mitad del glóbulo ocular. Se continúa dorsalmente con una carina armada de once dientecillos, hasta la región media del cefalotórax. Caparazón con una quilla lateral longitudinal, que va desde la espina branquiostegal hasta el borde posterior. Con otra pequeña quilla más dorsal que se origina en la espina antenal y se une después de una curvatura a la ventral a la altura de la región hepática. El cuarto pleomero presenta una espina mediodorsal dirigida posteriormente. Cuarto pereiópodo más corto que el tercero y quinto. Mandíbula sin palpo (Figura 7).

Comentarios: Las características generales así como las figuras dadas para *Eupasiphaea gilesii*, en Hendrickx & Estrada-Navarrete (1996), coinciden con este ejemplar. Burukovsky (1987. Lámina I) describió y presentó figuras de los cambios en el cuerpo de *E. gilessi* de acuerdo a la edad. El ejemplar de Chile tiene la mandíbula y forma del caparazón similares a los ejemplares del Atlántico norte.

Holthuis (1955) usa el carácter presencia-ausencia del palpo mandibular para diferenciar los géneros de la familia Pasiphaeidae. Por esta característica el ejemplar juvenil, encontrado en este trabajo, se agrupa dentro del género *Pasiphaea*. Sin embargo Hanamura (1983) indica que el género *Eupasiphaea*, como también el género *Glyphus* presentan una alta variación según la localidad y la talla. Tal es así que un juvenil de esta especie presenta una sola arthrobranquia en el tercer maxilípedo. Según Holthuis (*op. cit.*) una arthrobranquia es un carácter distintivo del género *Glyphus*. Creemos que estas características son más útiles en la identificación de ejemplares adultos, y es difícil agrupar los juveniles de estos tres géneros de la familia Pasiphaeidae.

Genero ***Parasiphae*** Smith, 1881

Parasiphaea sulcatifrons Smith, 1884
(Figura 8)

Material examinado: 1 ejemplar 15.0 mm. l.cf.; estación 13 mesopelágica (20°20'S; 71°11'W), 540 m profundidad; 10 de septiembre de 1988. 1 ejemplar juvenil: 8.5 mm l.cf.; estación 04 mesopelágica (18°25'S; 71°43'W), 513 m profundidad, 8 septiembre de 1988.

Descripcion: Rostro alcanza el pedúnculo ocular, se continúa con una carina dorsal, la cual se extiende hasta el tercio anterior del cefalotórax. Lateralmente presenta una carina longitudinal. Con otra quilla más dorsal que se origina a la altura de la cavidad ocular, no proyectándose más allá de la región hepática. Cuarto pleómero con un levantamiento en forma de espina. Mandíbula con palpo bi segmentado.

Comentarios: Su distribución va desde la Columbia Británica, Canadá, hasta Baja California, México. Esta corresponde a la primera cita de este género para el Pacífico sur este.

Genero *Psathyrocaris* Wood-Mason & Alcock, 1893

Psathyrocaris fragilis Wood-Mason, 1893
(Figura 9)

Material examinado: 10 ejemplares, 7 hembras y 3 machos; 20,.2 mm promedio l.cf. (d.e. 1.068); estación 04 batipelágica (21°20'S; 70°26'W), 607 m profundidad; 8 de septiembre de 1988. 1 ejemplar, 19,5 mm l. cf.; estación 18 batipelágica (18°25'S; 70°45'W), 390 m profundidad; 12 de septiembre de 1988. 7 ejemplares, 20,3 mm promedio l. cf. (d.e. 1.260); estación 18 mesopelágica (21°04'S; 71°11'W), 450 m profundidad; 11 de septiembre de 1988

Descripcion: Rostro formado por una prolongación del cefalotórax, alcanza los glóbulos oculares, dorsalmente presenta una serie de siete dientecillos, hasta el comienzo de la región gástrica. Cuarto pereiópodo más largo que el quinto y casi del mismo tamaño que el tercero, exópodos pereionales alrededor de los tres cuartos de la longitud de los pereiópodos.

Comentarios: Distribución desde el Perú hasta Chile en el Pacífico sur este, Indo-Pacífico oeste y Atlántico (Méndez, 1981).

DISCUSION

Los presentes registros vienen a incrementar el número de integrantes de la familia Pasiphaeidae para Chile de cuatro a ocho especies, representada en cuatro géneros.

Se citan dos nuevos registros de géneros y cuatro de especies para la carcinofauna chilena; *Eupasiphaea gilessi*, *Parasiphaea sulcatifrons*, *Pasiphaea chacei* y *Pasiphaea americana.*

El carácter que diferencia a los géneros de la familia Pasiphaeidae entregado por Holthuis (1952), la presencia de palpo mandibular, sólo es válido para ejemplares adultos; se recomienda usar otros caracteres para discriminar género en ejemplares juveniles, tales como la presencia de una cresta dorsal en el tercio anterior del caparazón, así como la forma del caparazón y rostro.

La zonación biogeográfica del Pacífico sur, según Brattström & Johanssen (1983), está conformada de tres regiones: la temperada cálida (desde los 0° hasta los 30° latitud sur aproximadamente), el área de transición (30° a 40° de latitud sur aproximadamente) y la región temperada fría (40° a los 55° de latitud sur aproximadamente); sin embargo en la Primera Región, al menos, se pueden encontrar algunos grupos de crustáceos de aguas templadas frías (*P. dofleini*, por ejemplo) y otras de aguas templadas cálidas (*P. fragilis*, *P. chacei*, por ejemplo), por lo cual es probable que el límite norte del área de transición se ubique, al menos para algunos camarones, tan al norte como los 20° de latitud sur.

BIBLIOGRAFIA

Andrade, H. 1986. Observaciones bioecológicas sobre invertebrados demersales de la zona central de Chile. En: La Pesca en Chile (P. Arana, ed., Escuela de Ciencias del Mar, UCV., Valparaíso): 41-56.

Andrade, H. 1987. Distribución batimétrica y geográfica de macroinvertebrados del talud continental de Chile central. Cienc. y Tec. del Mar, CONA, 11: 61-94.

Bate, C. 1888. Report on the Crustacea Macrura collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. Rep. Voy. "Challenger" Zool. 24:1-942.

Boschi, E;, C. Fischbach & M. Iorio. 1992. Catálogo ilustrado de los crustáceos estomatópodos y decápodos marinos de Argentina. Frente Marítimo, Vol. 10, secc. A:7-94.

Brattstrom, H. & A. Johanssen. 1983. Ecological and regional zoogeography of the marine benthic fauna of Chile. Sarsia 68:289-339.

Burukovsky, R. N. 1987. O Taksonomicheskom statuse dvukh batipelagicheskikh vidov krevetok (Crustacea, Decapoda, Pasiphaeidae). Zool. Zhur. 66:37-41.

Dana, J. 1852. Conspectus Crustaceorum quae in orbis Terrarum circumnavigatione, Carlo Wilkes e Classe Reipublicae Foederatae Duce, letix et descripsit. Proc Acad. Nat. Sci. Philadelphia 6:10-38.

Del Solar, E. 1989. Recursos marinos de la zona arquibentónica peruana, Boletín de Lima, N° 50:77-85.

Hanamura, Y. 1983. Pelagic Shrimps (Penaeidea and Caridea) from Baja California and its Adjacent Region with Descriptions of a New Species, Bull. Biogeogr. Soc. Japan, 38(8):51-85.

Hanamura, Y. & D. Evans. 1994. Deepwater Caridean Shrimp of the Families Oplophoridae and Pasiphaeidae (Crustacea: Decapoda) from Western Australia, with an Appendix on a Lophogastridan Mysid (Mysidacea), Crustacean Research, 23:46-60.

Hendrickx, M. & F. Estrada-Navarrete. 1989. A checklist of the species of pelagic shrimps (Penaeoidea and Caridea) from the eastern Pacific, with notes on their geographic and depth distributions. CalCOFI rep., Vol. 30:104-121.

HENDRICKX, M .& F. ESTRADA-NAVARRETE. 1996. Los Camarones pelágicos (Crustacea: Dendrobranchiata y Caridea) del Pacífico mexicano. CONABIO, Inst. de Cs. del Mar y Limnol. U.N.A.M. impreso en México. 1-157.

HOLTHUIS, L. 1952. The Decapoda Macrura of Chile. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. Lunds Universitets Arsskrift. N. F. Avd. 2. Bd. 47. N° 10:1-109.

HOLTHUIS, L. 1955. The recent genera of the caridean and stenopodidean shrimps (Class Crustacea, Orden Decapoda, Supersection Natantia), whit keys for their determination. Zool. Verhand. Rijksmus. Nat. Hist. Leiden, N° 26:1-157.

MENDEZ, M. 1981. Claves de identificación y distribución de los langostinos y camarones (Crustacea; Decapoda) del mar y ríos de la costa del Perú. Instituto del Mar del Perú. Boletín 5:1-170.

RETAMAL, M 1973. Contribución al conocimiento de los crustáceos decápodos de la región magallánica. Gayana Zool. 29:1-24.

RETAMAL, M. 1981. Catálogo ilustrado de los crustáceos decápodos de Chile, Gayana Zool, 44:1-110.

RETAMAL, M. & A.YAÑEZ. 1973. Análisis cuali y cuantitativo de los decápodos de los fondos sublitorales blandos de la Bahía de Concepción, Chile. Gayana Zool. 23:3-47.

RETAMAL, M. & R. SOTO. 1993. Crustáceos decápodos abisales de la zona Iquique-Arica. Estud. Oceanol. 12:1-8.

RETAMAL, M. & R. SOTO. 1995. Primer registro de *Psathyrocaris fragilis* Wood-Mason, 1893 en aguas chilenas (Decapoda, Pasiphaeidae). Gayana Zool. 59(2):117-118.

SAVIGNY, J-C. 1816. Mémoire sur les Animaux sans Vertebres. Vol. 1 Paris. 1-117.

SCHMITT, W. L. 1932. A new species of Pasiphaea from the Straits of Magellan. J. Wash. Acad. Sci. 22:333-335.

SMITH, S.I. 1881. Preliminary notice of the Crustacea dredged, in 64 to 325 fathoms, off the south coast of New England, by the United States Fish Commission in 1880. Proc. U.S. Nat. Mus. 3:413-452.

SMITH, S.I. 1884. Report on the decapod Crustacea of the "Albatros" dredging off the coast of the United States in 1883. Rep U.S. Fish. Comm. 10:345-426.

WEHRTMANN, Y. & A. CARVACHO. 1997. New Records and Distribution Ranges of Shrimps (Crustacea: Decapoda: Penaeoidea and Caridea). In Chilean Waters. Poc. of the Biol. Soc. of Washington, 110(1):49-57.

WICKSTEN, M. & M. HENDRICKX. 1992. Checklist of penaeoid shrimps (Decapoda: Penaeoidea, Caridea) from the eastern Tropical Pacific. Proc. of the San Diego Soc. Nat. Hist., 9:1-11.

WOOD-MASON, J. 1892: Illustration of the zoology of the Royal Indian Marine surveying steamer "Investigator". Crustacea part 1, pl. 1-5.

WOOD-MASON, J.& A. ALCOCK. 1893. Natural history notes from H.M. Indian Marine Survey Streamer "Investigator", commander R.F. Hoskyn, R.N. commanding. Series N° 1. On the results of deep-sea dredging during the season 1890-91. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 6:161-172.

YALDWYN, J. C. 1962. A new Pasiphaea (Crustacea., Decapoda, Natantia) from southern California waters. Bull. Soc. Calif. Acad. Sci. 61:15-24.

5 4 3 2 1 Arica
6 7 8 9 10
11 12 13 14 15 Iquique
20 19 18 17 16
21 22 23
Antofagasta

FIGURA 1. Area de estudio. Estaciones mesopelágicas en puntos negros. Estaciones batipelágicas en puntos claros.

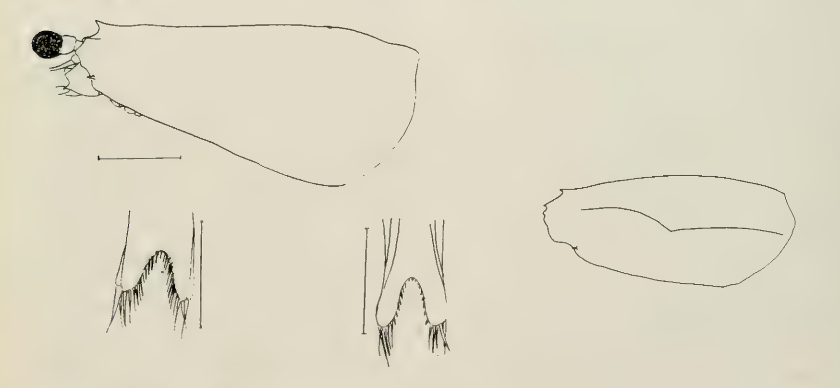


FIGURA 2. *Pasiphaea acutifrons*, vista lateral del caparazón (arriba). Vista dorsal del telson (abajo izquierda). Vista ventral del telson (abajo derecha). (Según Retamal, 1973).

FIGURA 3. *Pasiphaea americana*, vista lateral del caparazón. Regla equivale a 2 mm.



FIGURA 4. *Pasiphaea chacei*, vista lateral. Regla equivale a 10 mm.

FIGURA 5. *Pasiphaea dofleini*, vista lateral del caparazón (arriba). Vista ventral del telson (abajo izquierda). Vista dorsal del telson (abajo derecha). (Según Retamal, 1973).

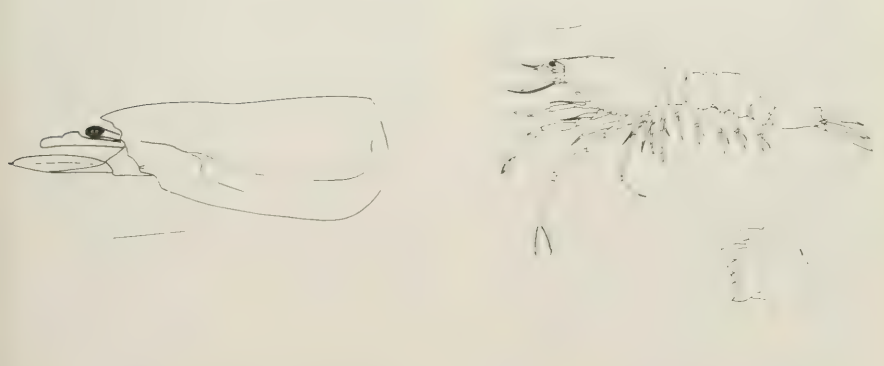


FIGURA 6. *Pasiphaea magna*, vista lateral del caparazón. Regla equivale a 10 mm.

FIGURA 7. *Eupasiphae gilessi*, vista lateral (arriba). Detalle de la mandíbula (abajo). Regla equivale a 5 mm y 1 mm respectivamente.



Figura 8. *Parasiphae sulcatifrons*, vista lateral. Regla equivale a 15 mm.



Figura 9. *Psatyrocaris fragilis*, vista lateral del caparazón. (Según Méndez, 1981).

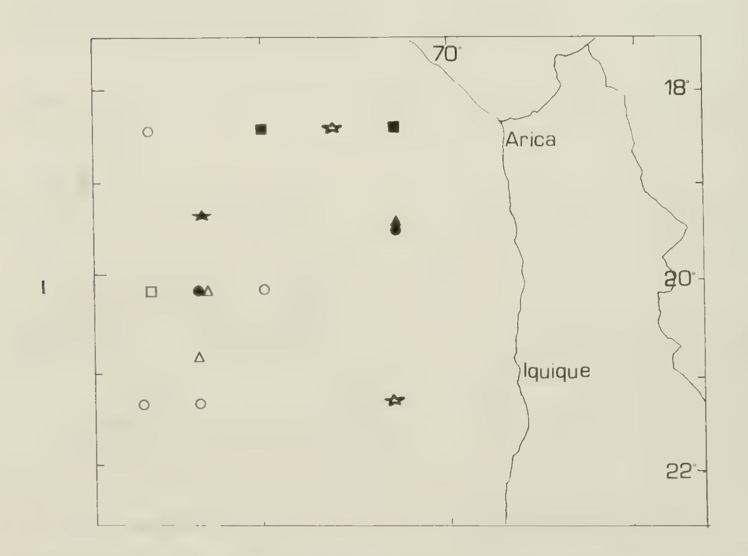


Figura 10. Distribución de las especies de Pasiphaeidae en la zona norte de Chile. Nomenclatura de los símbolos:
Æ *Pasiphaea acutifrons*, ■ *P. americana*, Δ *P. dofleini*,
◦ *P. chacei*, ® *P. magna* , ▲ *Parasiphae sulcatifrons*
H *Eupasiphae gilessi*, * *Psatyrocaris fragilis*.

EL HUEVO DE *CASTNIA PSITTACUS* MOLINA (LEPIDOPTERA: CASTNIIDAE)

THE EGG OF CASTNIA PSITTACUS *MOLINA (LEPIDOPTERA: CASTNIIDAE)*

Andrés O. Angulo*

RESUMEN

Se describe el huevo de *Castnia psittacus* Molina (Lepidoptera: Castniidae) y se hacen algunas consideraciones con huevos de otras especies.

Palabras claves: Lepidoptera, Castniidae, *Castnia psittacus* Molina, morfología, huevo.

ABSTRACT

The egg of *Castnia psittacus* Molina (Lepidoptera: Castniidae) is described, and some account of other species are made.

Keywords: Lepidoptera, Castniidae, *Castnia psittacus* Molina, morphology, egg.

INTRODUCCION

Los lepidópteros de la familia Castniidae poseen una distribución especial –probablemente gondwánica– en el mundo. Es así que poseen tres géneros: *Castnia* en Centro y Sudamérica, *Tascina* en el Archipiélago malayo y *Synemon* en Australia con 29 spp.

Los primeros reportes acerca de los huevos de Castniidae se encuentran en Philippi (1863) en que se indica el aspecto fusiforme y la semejanza a un grano de arroz; Strand en 1913 reporta las posturas aisladas o en pequeños grupos; luego Skinner (1929) indica que el color es blanco cremoso, rosado o marrón claro, estriados con 5 aristas longitudinales –para facilitar la postura– para las especies *Castnia preissi*, *C. zerinthia* y *C. grandis* (Jordan). González (1981), entrega medidas del ancho y el largo para los huevos de las especies antes mencionadas; Gamonal-Acuña (1990) describe los huevos de *C. licus* Drury ("barrenador gigante de la caña de azúcar"); finalmente en CSIRO (1991) se entregan características generales de los huevos de Castniidae.

El objetivo del presente trabajo es la descripción del huevo de *Castnia psittacus* Molina.

RESULTADO

Castnia psittacus Molina

Descripcion del huevo: Macro: tamaño de 7,0-8,0 mm de largo por 3,0 mm de ancho; fusiformes, sin bordes longitudinales, con un extremo más aguzado, en el cual está la micropila; color blanco-amarillento. Micro : el ápice agudo que lleva la micropila posee en sus bordes pequeñas rugosidades longitudinales que recorren hasta el primer quinto apical (Figs. 1 y 2); la micropila está formada por *ca.* de 10 aberturas micropilares rodeadas por una roseta de celdas primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias (Figs. 3 y 4), cada celda es petaloide alargada, algo irregulares de 21 a 22 celdas primarias; làs aeropilas están distribuidas en el resto del corion y muy próximas al área micropilar (Figs. 5 y 6).

Observaciones: Es interesante hacer notar que según las descripciones de Skinner (1928), la presencia de estrías longitudinales aparece como un carácter compartido por todas las especies conoci-

*Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. Casilla 160-C. E-mail: aangulo@udec.cl

das de América y que indudablemente es un estado plesiomórfico del carácter; sin embargo en *C. psittacus* se observa que los huevos carecen de las estrías longitudinales, siendo éste un estado apomórfico del carácter; esto indicaría que la más sureña *C. psittacus*, es una especie que avanzó hacia el sur de su distribución tropical original.

Siguiendo a González (1981) es posible comparar las medidas de los huevos entre las especies sudamericanas:

Especies	largo mm	ancho mm
C. grandis	5	1,7
C. preissi	5	1,5
C. psittacus	7-8	3,0
C. zerinthia	8	2,5

Como podemos ver en el cuadro comparativo, los huevos de mayor tamaño corresponden a las especies *C. psittacus* y *C. zerinthia*, las que sin duda están desplazadas hacia el sur de su distribución original, siendo el tamaño mayor un estado de carácter apomórfico.

AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer a la Dra. Tania S. Olivares por su ayuda en la confección del presente manuscrito, como asimismo a la Prof. Marcela A. Rodríguez por su colaboración en las actividades de microscopía electrónica.

BIBLIOGRAFIA

Bourquin, F. 1930. Algunas observaciones sobre Castniidae. Rev. Soc. Entomol. Argentina. 14:173-174.

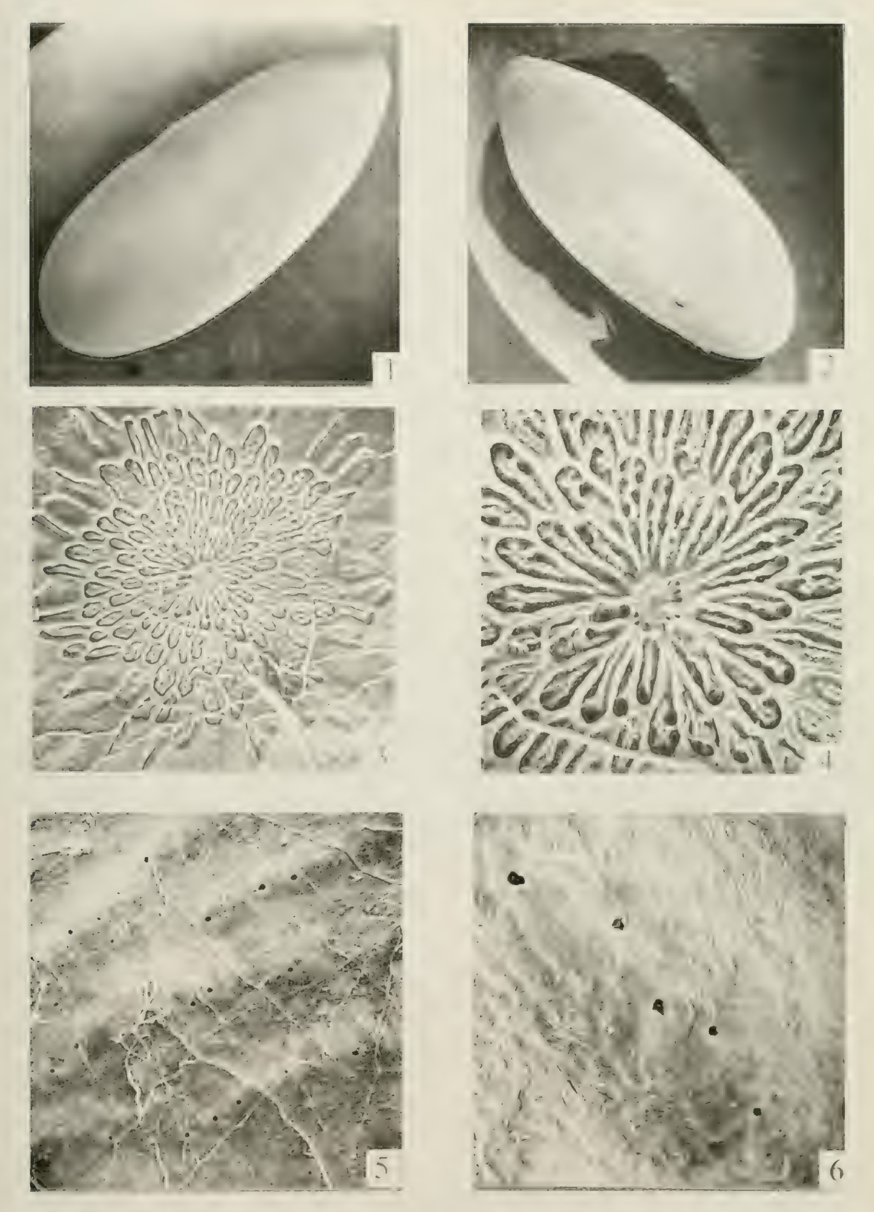
Gamonal-Acuña, H. 1990. El barrenador gigante de la caña de azúcar: *Castnia licus* (Lepid.: Castniidae). Rev. per. Ent. 32: 47-49.

Gonzalez, J.M. 1981. Contribución al estudio de la familia Castniidae (Lepidoptera) en Venezuela. Maracay, Abril, (mimeografiado). 54 pp.

Philippi, R.A. 1863. Metamorphosis von *Castnia*. Stet. Ent. Zeit. 24(10-12): 337-341.

Skinner, H.M. 1929. The giant moth-borer of sugar cane (*Castnia licus* Drrury). Trop. Agric. (Trinidad). 7(1): 8 pp.

Strand, E. 1913. *In* Seitz, A. Macrolepidoptera of the world. 6: 7-17.



Huevo de *Castnia psittacus* (Molina): Figuras 1.(15 X) y 2 (15 X). Vista lateral; Figuras 3. (300 X) y 4 (800 X). Area micropilar; Figuras 5 (170 X) y 6 (800 X). Corion con aeropilas.

Gayana Zool. 62(2): 215-220, 1998. ISSN 0016-531X

OBSERVACIONES SOBRE LA DISCRIMINACION DE SEÑALES QUIMICAS HETEROESPECIFICAS DE RECONOCIMIENTO EN *EPICRATES CENCHRIA ALVAREZI*, ABALOS, BAEZ & NADER (SERPENTES, BOIDAE)

OBSERVATIONS ON THE DISCRIMINATION OF CHEMICAL HETEROSPECIFIC SIGNALS IN EPICRATES CENCHRIA ALVAREZI, *ABALOS, BAEZ & NADER (SERPENTES, BOIDAE)*

Verónica Briguera*, Margarita Chiaraviglio* y Mercedes Gutiérrez*

RESUMEN

En algunas especies de serpientes se ha demostrado la utilización de señales químicas para reconocer a los miembros conespecíficos y distinguirlos de los heteroespecíficos. En este trabajo se prueba la habilidad de machos y hembras de *Epicrates cenchria alvarezi* para detectar señales químicas de otro boídeo, *Boa constrictor occidentalis* y discriminar entre olores provenientes de ambas especies. La capacidad de *E. c. alvarezi* para responder a secreciones heteroespecíficas provenientes de la piel y de glándulas cloacales, se registró mediante la medición de la frecuencia de extrusión de la lengua en respuesta a distintos estímulos de olor presentados en hisopos. Machos y hembras de *E. c. alvarezi* detectan las secreciones heteroespecíficas y las discriminan de las conespecíficas, respondiendo más a los estímulos provenientes de su propia especie. Este mecanismo podría ser utilizado en la naturaleza para distinguir a miembros conespecíficos durante el cortejo y el apareamiento.

Palabras claves: Feromona, piel, glándulas cloacales, quimiorrecepción, actividad lingual.

ABSTRACT

In some species of snakes it has been demostrated the use of chemical signals to recognize conspecifics and to distinguish them to heterospecifics. In this paper we tested the ability of members of *Epicrates cenchria alvarezi* to detect chemical signals from another boid, *Boa constrictor occidentalis* and to discriminate between congenerics and heterospecifics odors. The capacity of *E. c. alvarezi* to respond to heterospecifics skin and cloacal glands secretions, was assessed by measuring tongue extrusion rates in response to odor stimuli presented on moist cotton applicators. Both males and females detect heterospecific odor with skin and glands secretions and discriminate them to the conspecifics ones, responsing more to the members of their own specie. This mechanism, could be used in nature to distinguish conspecifics members to the courtship and meeting.

Keywords: Pheromone, skin, cloacal glands, quimioreception, tongue-flick.

INTRODUCCION

En los ofidios está comprobada la participación de señales químicas en muchas relaciones intra e interespecíficas, tales como el reconocimiento de presas (Chizar *et al.*, 1990; Cooper & Burghardt, 1990a; Duvall *et al.*, 1990; Secor, 1995; Boyer *et al.*, 1995; Lyman-Henley & Burghardt, 1995), la respuesta al olor de predadores (Chiaraviglio, 1993; Weldon *et al.*, 1990) o la agregación de individuos (Brown & Mc Lean, 1983; Graves & Duvall, 1995). Durante la reproducción, la habilidad para reconocer a los miembros de su propia especie es importante para prevenir hibridizaciones entre especies relacionadas, no separadas espacial o temporalmente (Ford, 1982).

*Catedra de Diversidad Animal II. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Vélez Sarsfield 299. 5000 Córdoba.

En algunas serpientes se han estudiado señales químicas emitidas por la piel y por glándulas cloacales en relación al reconocimiento de miembros conespecíficos y su discriminación de los heteroespecíficos (Ford, 1982; Ford & Schofield, 1984; Ford & O´Bleness, 1986; Weldon, 1982; Chiaraviglio, 1993). Estas secreciones tienen diferencias en cuanto a su producción y composición química entre distintas especies de ofidios y entre sexos de una misma especie (Oldak, 1976; Garstka & Crews, 1981, 1986; Carrizo *et al.*, 1985; Chiaraviglio *et al.*, 1986; Tolson, 1987).

Los antecedentes en quimiorrecepción en boídeos son escasos. En *Epicrates cenchria alvarezi* (Abalos, Báez & Nader) se ha demostrado experimentalmente la detección de ejemplares conespecíficos y la discriminación sexual tanto con la secreción de la piel como con la de las glándulas cloacales (Briguera *et al.*, 1994), en tanto que en *Boa constrictor occidentalis* (Philippi) se manifiesta la detección de individuos conespecíficos en rastros de olor depositados por la piel y por las glándulas cloacales así como su discriminación tanto sexual como específica (Cervantes & Chiaraviglio, 1995, 1996). En el presente estudio se pone a prueba la habilidad de machos y hembras de *E. c. alvarezi* para detectar señales químicas heteroespecíficas con ambas secreciones. Los objetivos del trabajo son: 1) Examinar si los ejemplares de *E. c. alvarezi* detectan mediante señales químicas a miembros de *Boa constrictor occidentalis* cuya distribución en Argentina se solapa en algunos puntos con la de *E. c. alvarezi*. 2) Establecer si existe discriminación de especies mediante este mecanismo. 3) Evaluar las diferencias en las respuestas de los ejemplares en relación al sexo de los individuos de *E. c. alvarezi* y *B. c. occidentalis*.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizaron nueve ejemplares adultos de *E. c. alvarezi*, cuatro machos y cinco hembras (peso medio 356 gr; longitud media: (110 cm), provenientes de la localidad de Obispo Trejo, en el norte de la provincia de Córdoba. Se alojaron separados por sexos en contenedores de 300 x 160 x 100 cm, ubicados al aire libre bajo condiciones de temperatura y fotoperíodo naturales. Las experiencias se llevaron a cabo durante los meses de enero y marzo de 1993, por estar comprendida la estación reproductiva para el género *Epicrates* entre los meses de diciembre y mayo (Tolson, 1987).

A cada ejemplar se le presentó cuatro estímulos distintos preparados con secreciones extraídas de individuos de *Boa constrictor occidentalis* alojados en el Serpentario del Centro de Zoología Aplicada de la Universidad Nacional de Córdoba. Los estímulos fueron: secreción de las glándulas cloacales de hembras; secreción de las glándulas cloacales de machos; olor de piel de hembra; olor de piel de macho; dos blancos: solvente y agua. La secreción de las glándulas cloacales se obtuvo presionando la base de la cola de los ejemplares de *B. c. occidentalis* para provocar el exudado de las glándulas. El olor de la piel se obtuvo de mudas frescas y de frotis realizados directamente sobre el dorso y los flancos del cuerpo de los ejemplares. Este material fue almacenado en frío en frascos estériles y herméticos, con 1 ml de cloruro de metileno. El solvente fue utilizado para facilitar la dispersión de la feromona (Weldon, 1982).

La respuesta a los distintos estímulos se midió a través de la actividad lingual de las serpientes. Los estímulos se presentaron en hisopos ubicados en el extremo de una varilla de vidrio a 1 cm de la boca de los ejemplares. Se consignó el número de extrusiones de la lengua durante 60 segundos a partir del lengüeteo inicial y el tiempo de latencia previo, considerado desde la presentación del estímulo hasta el primer lengüeteo.

La presentación de los distintos estímulos fue realizada al azar y cada uno se repitió 10 veces por ejemplar en distintas jornadas de trabajo, promediándose luego las respuestas para cada individuo y cada sexo. Las mediciones se realizaron diariamente entre las 19 y las 21 h, dado que en observaciones previas fue el período en el que los individuos manifestaban mayor actividad en cautiverio. La temperatura ambiente se registró antes de cada medición.

El tratamiento estadístico fue realizado mediante test de Student para un nivel de confianza del 90%, luego de comprobar la distribución normal de la variable (Zar, 1984). Con los datos de temperatura, latencia y frecuencia de extrusiones de la lengua, se calcularon índices de regresión para evaluar la influencia de la temperatura sobre la respuesta de los ejemplares.

RESULTADOS

Las respuestas dadas frente a los distintos estímulos heteroespecíficos por machos y hembras de *E. c. alvarezi* se representan en las tablas I y II respectivamente. El número de extrusiones de la lengua manifestada por los machos es significativamente mayor hacia el olor de la piel de los machos que de las hembras (P<0,025). Lo mismo ocurre con la secreción de las glándulas cloacales de los heteroespecíficos (P<0,05). Por el contrario, no se evidencia una diferencia significativa en las respuestas que los machos dan ante la secreción de la piel y de las glándulas cloacales provenientes de las hembras heteroespecíficas (P>0,25), ni entre ambas secreciones provenientes de los machos de *B. c. occidentalis* (P>0,25).

En cuanto a las hembras de *E. c. alvarezi*, al comparar la respuesta dada ante la secreción de la piel de machos y hembras heteroespecíficos, las diferencias no son importantes (P>0,25). Contrariamente, en presencia del olor de la secreción glandular de machos y hembras heteroespecíficos, la frecuencia de extrusiones de la lengua se incrementa notablemente ante la secreción glandular de los machos de *B. c. occidentalis* (P<0,05). Asimismo, las hembras de *E. c. alvarezi* responden significativamente más al olor de la piel de hembras heteroespecíficas que al de sus glándulas cloacales (P<0,025) y no se manifiestan diferencias significativas entre las respuestas dadas ante ambas secreciones de los machos heteroespecíficos (P>0,10).

Las respuestas de ambos sexos a los blancos fueron drásticamente menores que a los demás estímulos (P<0,05 a P<0,005), a excepción de la respuesta dada por las hembras ante el olor de las glándulas cloacales de las hembras heteroespecíficas (P>0,10). Tampoco se encontraron diferencias significativas en las respuestas que dieron todos los ejemplares ante los dos blancos (P>0,25).

Los índices de regresión realizados no muestran una relación directa entre temperatura y el tiempo de latencia (r=0,045) ni entre la temperatura y el número de extrusiones de la lengua (r=0,061) para una amplitud térmica de entre 18 y 31°C.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Si bien la secreción de la piel ha sido ampliamente estudiada en relación a mensajes feromonales de tipo sexual en varias especies de ofidios (Crews & Garstka, 1983; Garstka & Crews, 1981, 1986; Garstka *et al.*, 1982; Mason *et al.*, 1989) y como señales particulares para la identificación de especies (Ford & Schofield, 1984; Ford, 1982), son pocos los antecedentes relacionados con la conducta de serpientes ante el olor de la secreción de las glándulas cloacales, tanto conespecíficas como heteroespecíficas. En el presente trabajo se evidencia que tanto el olor de la piel como el de las glándulas cloacales de *Boa constrictor occidentalis* son detectados por los ejemplares de *Epicrates cenchria alvarezi* y discriminadas de sustancias biológicamente irrelevantes como los blancos, haciendo suponer que tales secreciones encierran algún mensaje con significado biológico heteroespecífico.

Se ha comprobado la capacidad de discriminar individuos conespecíficos de los heteroespecíficos mediante mensajes de olor, en distintas especies de ofidios (Brown & Mc Lean, 1983; Weldon *et al.*, 1990; Smith & Iverson, 1993). En *E. c. alvarezi* se manifiesta la discriminación entre conespecíficos y heteroespecíficos, según lo demuestran los resultados del presente trabajo, y los datos publicados en Briguera *et al.* (1994), realizado con los mismos individuos y bajo idénticas condiciones témporo-espaciales y metodológicas. Los datos de las respuestas dadas por machos y hembras de *E. c. alvarezi* durante las experiencias con individuos conespecíficos (Briguera *et al.*, 1994), se reproducen en las tablas III y IV respectivamente. Al comparar los resultados obtenidos en el presente trabajo con las respuestas manifestadas ante los conespecíficos, se observa:

a) Los machos responden con una frecuencia significativamente mayor ante las hembras conespecíficas que a las heteroespecíficas, tanto con la secreción de la piel (P <0,005) como con la de las glándulas cloacales (P<0,05) y no se encuentran diferencias significativas al comparar las respuestas a ambas secreciones de los machos conespecíficos y heteroespecíficos (P>0,25). Estos resultados muestran que la respuesta que dan los machos ante el olor de las secreciones provenientes de las hembras de su propia especie, requiere estudios más profundos en el contexto sexual de los mensajes de estas secreciones. Asimismo, las secreciones de los machos de ambas especies provocan en los machos de *E. c. alvarezi* una reacción similar en cuanto a la frecuencia de extrusiones de la lengua. Aunque este hecho puede interpretarse como falta de discriminación específica si se lo considera ais-

ladamente, en el contexto de los resultados globales en los que sí se manifiestan diferencias significativas en las respuestas hacia los estímulos según provengan de una u otra especie, podría sugerir la existencia de un mensaje con significado de competencia interespecífica. En otras especies de boídeos como *Python molurus* (Barker *et al.*, 1979) y *Sanzinia madagascariensis* (Carpenter *et al.*, 1978) se comprobó la competencia entre machos que se evidencia con frecuentes extrusiones de la lengua de los contendientes, mientras se aproximan de frente con la cabeza levantada. Tal comportamiento fue observado con cierta frecuencia en los machos de *E. c. alvarezi* durante el transcurso del presente trabajo, ante la presencia del olor de otro macho ya sea conespecífico o heteroespecífico.

b) En cuanto a las hembras de *E. c. alvarezi*, responden en forma significativamente mayor al olor de la piel de los machos conespecíficos que de los heteroespecíficos ($P<0,10$), mientras que el número de extrusiones de la lengua hacia la secreción glandular de machos conespecíficos y heteroespecíficos, no fue sensiblemente diferentes ($P>0,25$). Asimismo, la secreción glandular de ambas especies no provocó respuestas diferentes ($P>0,25$). La secreción de la piel de hembras heteroespecíficas produjo una respuesta significativamente mayor que la de las hembras conespecíficas ($P<0,10$). Las secreciones glandulares de los machos de ambas especies provocaron respuestas prácticamente iguales, el olor de la piel de los machos de su propia especie produjo una respuesta más intensa que el de los heteroespecíficos. Este estímulo demostró ser el que mayor interés despierta en las hembras de esta especie (Briguera *et al.*, 1994). Si bien en colúbridos las hembras parecen ser pasivas en las relaciones intraespecíficas (Garstka *et al.*, 1982), en boídeos hay registros que sugieren una cierta participación de las mismas en actividades como el encuentro de pareja y el cortejo (Barker *et al.*, 1979; Slip & Shine, 1988), con lo que la quimiorrecepción podría ser el mecanismo utilizado por las hembras en la naturaleza para el reconocimiento específico para el apareamiento. La secreción glandular de hembras conespecíficas y heteroespecíficas provoca respuestas similares y, si bien el olor de la piel de las heteroespecíficas arroja un resultado levemente mayor al provocado por las hembras conespecíficas, el valor numérico está prácticamente en el límite de significación del test utilizado. Este hecho podría interpretarse como un problema de tipo estadístico más que como una posible competencia interespecífica.

Si bien ambas secreciones parecen poseer importancia en el contexto social de la vida de esta especie, basándonos en la magnitud de las respuestas dadas por machos y hembras, el olor de la piel de los conespecíficos supone un mensaje de mayor estatus, intensidad o importancia en las relaciones intraespecíficas. Asimismo, los mensajes encerrados en el olor de ambas secreciones podrían ser interpretados diferencialmente en su significado según la especie emisora y receptora, jugando así también un rol en las relaciones interespecíficas. Como lo muestran los resultados, no parece haber una discriminación sexual clara de heteroespecíficos mediante el olor de la piel y, aunque lo hubiere, no despierta mayor interés un sexo que el otro. La mayor respuesta dada por las hembras hacia el olor glandular de los machos heteroespecíficos que hacia el de las hembras heteroespecíficas, casi similar a la respuesta provocada por uno de los blancos, puede estar indicando que un mensaje proveniente de una hembra de otra especie carece de interés para la hembra de *E. c. alvarezi*.

Particularmente en el caso de *Epicrates*, es interesante notar que Tolson (1987) comparó químicamente la secreción de las glándulas cloacales y de la piel de diez especies de este género, de las cuales nueve son isleñas y sólo *E. cenchria* es continental. Este autor encontró que la mayor diferencia en cuanto a la composición química de las secreciones se halla entre todas las especies isleñas en general y *E. cenchria*, mientras que esta última es muy similar a especies continentales de boídeos como *Boa* y *Corallus*. Basándonos en este hecho, el interés manifestado por machos y hembras de *E. c. alvarezi* hacia los heteroespecíficos podría deberse a la similitud química de sus secreciones, lo cual provocaría un comportamiento de investigación de la fuente de olor.

La interpretación de las respuestas es compleja si se tiene en cuenta que no se conoce para esta especie el significado de los mensajes químicos ni cómo varía la interpretación de tales mensajes de un sexo a otro ni entre distintas especies. Los resultados y conclusiones del presente trabajo son una aproximación al estudio de las relaciones interespecíficas y plantean interrogantes para futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFIA

BARKER, D.G.; J.B. MURPHY & K.W. SMITH. 1979. Social behavior in captive group of indian phyton, *Phyton molurus* (Serpentes: Boidae) with formation of a linear social hierarchy. Copeia 1979:466-471.

BOYER, D.M.; C.M. GARRETT; J.B. MURPHY; H.M. SMITH & D. CHISZAR. 1995. In the footstep of Charles C. Carpenter: Facultative strike-induced chemosensory searching and trial-following behaviour of Bushmaster *(Lachesis muta)* at Dallas Zoo. Herpetological Monographs. 9:161 - 168.

BRIGUERA, V.; M. CHIARAVIGLIO & M. GUTIERREZ. 1994. Comunicación química en la boa arco iris *Epicrates cenchria alvarezi* (Serpentes, Boidae). Cuad. Herp. 8 (2):173-176.

BROWN, W.S. & F.M. MC LEAN. 1983.Conspecific scent-trailing by newborn timber rattlesnakes *Crotalus horridus*. Herpetologica 39 (4):430-436.

CARPENTER, C.C.; J.B. MURPHY & L.A. MITCHELL. 1978. Combat bouts with spurs use in the madagascan boa *(Sanzinia madagascariensis)*. Herpetologica 2:207-212.

CARRIZO DE OCAÑA, A.; M. CHIARAVIGLIO & M. GUTIERREZ. 1985. Glándulas anales de ofidios: variaciones estacionales de su actividad en dos especies. Hist. Nat. 5 (26):217-222.

CERVANTES, R.S. & M. CHIARAVIGLIO. 1995. Localización de los individuos conespecíficos en *Boa constrictor occidentalis* a través de mensajes feromonales (Serpentes, Boidae). Resúmenes XI Reunión de Comunicaciones Herpetológicas. AHA. San Miguel de Tucumán, Argentina. 8-9.

CERVANTES, R.S. & M. CHIARAVIGLIO. 1996. Feromonas de piel de *Boa constrictor occidentalis*: un mecanismo de localización de la especie. Libro de resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Herpetología. Santiago, Chile.

COOPER JR. W.E. & G.M. BURGHARDT. 1990a. A comparative análisis of scoring methods for chemicals discrimination of prey for squamate reptiles. J. Chem. Ecol. 16 (1):45-66.

COOPER JR. W.E. & G.M. BURGHARDT. 1990b. Vomerolfaction and vomodor. J. Chem. Ecol. 16 (1):103-105.

CREWS, D. & R. GARSTKA. 1983. Ecofisiología de la serpiente de jarretera. Investigación y Ciencia 76:75-83.

CHIARAVIGLIO, M. 1993. Señales químicas de comunicación emitidas por las glándulas anales de *Waglerophis merremii* (Serpentes: Colubridae). Tesis doctoral. Universidad Nacional de Córdoba.

CHIARAVIGLIO, M.; M.L. PIGNATA; A. OCAÑA & M. GUTIERREZ. 1986. Diferencia intra e interespecíficas de las secreciones de las glándulas anales de *Crotalus durisus terrificus* y *Micrurus pyrrhocryptus*. Actas del X Congreso Latinoamericano de Zoología. Viña del Mar, Chile. 33.

CHISZAR D.; T. MELCLER; R. LEE; CH. W. RADCLIFFE & D. DUVALL. 1990. Chemical cues used by prairie rattlesnake *(Crotalus viridis)* to follow trails of rodent. J. Chem. Ecol. 16 (1):87-102.

DUVALL, D.; D. CHISZAR; W.K. HAYES; J. K. LEONHARDT & M. J. GOODE. 1990. Chemical and behavioral ecology of foraging in prairie rattlesnakes *(Crotalus viridis viridis)*. J. Chem. Ecol. 1 (6):87-101.

FORD, N.B. 1982. Species specificity of sex feromone trails of sympatric and allopatric garter snake (Thamnophis). Copeia (1):10-13.

FORD, N.B. & M.L. O BLENESS .1986. Species and sexual specificity of pheromone trails of the garter snake, *Tamnophis marcianus*. J. Herpetol. 20: 259-262.

FORD, N.B. & C.W. SCHOFIELD. 1984. Specie specificity of sex pheromone trails in the plains garter snake, *Tamnophis radix*. Herpetologica 40: 51-55.

GARSTKA, W.R. & D. CEWS. 1981. Female sex pheromone in the skin and circulation of a garter snake. Science 214:681-683.

GARSTKA, W.R. & D. CREWS. 1986. Pheromone and reproduction in the garter snake. *In* D. Duvall, D. Muller-Schuarze and R.M. Silverstein (eds.). Chemical signals in vertebrates 4. Plenum publishing corporation. 243-260.

GARSTKA, W.R.; B. CAMAZINE & D. CREWS. 1982. Interaction of behavior and physiology during the anual reproductive cycle of red sided garter snake, (*Tamnophis sirtalis parietalis*). Herpetologica 38:104-123.

GRAVES, B.M. & D. DUVALL. 1995. Aggregation of squamate reptiles associated with gestation, oviposition and parturation. Herpetological Monographs 9:102-119.

LYMAN-HENLEY, L.P. & G.M. BURGHARDT. 1995. Diet, litter and sex effects on chemical prey preference, growth and site selection in two sympatric species of *Thamnophis*. Herpetological Monographs 9:140-160.

MASON, R. T.; H. M. FALES; T. H. JONES; L. K. PANNELL; J. W. CHINN & D. CREWS. 1989. Sex pheromone in snakes. Science 245:290-293.

OLDAK, P. 1976. Comparison of the scent gland secretion lipids of twenty-five snakes. Implications for biochemical systematics. Copeia 2:320-326.

SECOR, S.M. 1995. Ecological aspect or foraging mode for snakes *Crotalus cerastes* and *Masticophis flagellum*. Herpetological Monographs 9:169-186.

SLIP, D. J. & R. SHINE. 1988. The reproductive biology and mating system in diamond phytons, *Morelia spilota* (Serpentes: Boidae). Herpetologica 4:396- 404.

SMITH, G.R. & J.B. IVERSON. 1993. Reaction to odor trails in Bullsnakes. J. Herpetol. 27 (3):335-337.

TOLSON, P. J. 1987. Phylogenetics of the boid snakes genus *Epicrates* and caribbean vicariance theory. Ocasional papers of the Museum of Zoology of the University of Michigan. 715. 68 pp.

WELDON, P. J. 1982. Responses to ophiophagus snakes of the genus *Thamnophis*. Copeia 4:788-794.

WELDON, P. J.; N.B. FORD & J.J. PERRY-RICHARDSON. 1990. Responses by corn snake (*Elaphe guttata*) to chemicals from heterospecific snakes. J. Chem. Ecol. 16 (1):37-44.

ZAR, J. H. 1984. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, Inc. New Jersey. 717 pp.

Tabla I. Frecuencia de extrusiones de la lengua en machos de *Epicrates cenchria alvarezi*, frente a los estímulos de la piel y de las glándulas cloacales de ejemplares de *Boa constrictor occidentalis*. P.H.: piel de hembra; P.M.: piel de macho; G.H.: glándula de hembra; G.M.: glándula de macho.

Estímulo	X	D.S.	Rango
P.H.	18.06	4.73	7-31
P.M.	30.08	6.50	8-41
G.H.	15.54	18.06	2-30
G.M.	28.42	3.18	23-37
Solvente	9.40	10.67	1-38
Agua	10.31	4.06	0-21

Tabla II. Frecuencia de extrusiones de la lengua en hembras de *Epicrates cenchria alvarezi*, frente a los estímulos de la piel y de las glándulas cloacales de ejemplares de *Boa constrictor occidentalis*. P.H.: piel de hembra; P.M.: piel de macho; G.H.: glándula de hembra; G.M.: glándula de macho.

Estímulo	X	D.S.	Rango
P.H.	17.79	3.99	7-31
P.M.	17	2.91	3-37
G.H.	9.16	4.64	1-16
G.M.	22.12	9.31	5-42
Solvente	11.56	2.18	0-37
Agua	7.11	3.98	0-25

Tabla III. Frecuencia de extrusiones de la lengua en machos de *Epicrates cenchria alvarezi*, frente a los estímulos de la piel y de las glándulas cloacales de ejemplares conespecíficos. P.H.: piel de hembra; P.M.: piel de macho; G.H.: glándula de hembra; G.M.: glándula de macho.

Estímulo	X	D.S.	Rango
P.H.	43.47	11.40	1-77
P.M.	27.25	12.18	1-66
G.H.	29.16	6.99	0-52
G.M.	29.43	4.12	0-54
Solvente	9.4	10.67	1-38
Agua	10.31	4.06	0-21

Tabla IV. Frecuencia de extrusiones de la lengua en hembras de *Epicrates cenchria alvarezi*, frente a los estímulos de la piel y de las glándulas cloacales de ejemplares conespecíficos. P.H.: piel de hembra; P.M.: piel de macho; G.H.: glándula de hembra; G.M.: glándula de macho.

Estímulo	X	D.S.	Rango
P.H.	12.17	4.89	0-45
P.M.	26.20	12.08	0-73
G.H.	10.57	3.63	0-52
G.M.	22.18	11.63	0-55
Solvente	11.56	2.18	0-37
Agua	7.11	3.98	0-25

PRIMER REGISTRO Y REDESCRIPCION DE *CONSPICUUM MINOR* MAÑE-GARZON Y HOLCMAN-SPECTOR, 1975 (DIGENEA, DICROCOELIDAE) EN ARGENTINA

FIRST RECORD AND REDESCRIPTION OF CONSPICUUM MINOR *MAÑE GARZON & HOLCMAN-SPECTOR, 1975 (DIGENEA, DICROCOELIDAE) IN ARGENTINA*

Carola Ana Sutton*

RESUMEN

Se redescribe a *Conspicuum minor* Mañé-Garzón y Holcman-Spector, 1975, parásito de *Scapteromys aquaticus* Thomas (Rodentia, Muridae, Sigmodontinae), procedente de la Isla Talavera, Partido de Campana, provincia de Buenos Aires, complementando uno previo (Sutton y Lunaschi, 1994), donde fuera abordado el estudio de los digeneos Echinostomatidos y Microphallidos del mismo hospedador. Representa el primer registro de la especie en Argentina y en un nuevo hospedador. Se realizan consideraciones sobre el género *Scapteromys* en la provincia de Buenos Aires.

Palabras claves: Digenea, Dicrocoelidae, roedores, Scapteromyini, *Scapteromys aquaticus*, Argentina.

ABSTRACT

The present study concerns *Conspicuum minor* Mañé-Garzón and Holcman-Spector, 1975 (Digenea, Dicrocoelidae) parasitizing *Scapteromys aquaticus* Thomas, a Neotropical Sigmodontinae. Hosts were captured in Isla Talavera, Partido de Campana, Buenos Aires province, complementing others (Sutton y Lunaschi, 1994), referred to the Echinostomatidae and Microphallidae from same host. The species is redescribed and a new host record given. This finding also represents the first report of this genus in Argentina. The taxonomic status of the host is commented.

Keywords: Digenea, Dicrocoelidae, Rodents, Scapteromyini, *Scapteromys aquaticus*, Argentina.

INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo es dar a conocer a *Conspicuum minor* Mañé-Garzón y Holcman-Spector, 1975 (Digenea, Dicrocoelidae) en *Scapteromys aquaticus* Thomas proveniente de la Isla Talavera, Delta del Paraná, un roedor nativo que ocupa terrenos muy anegadizos con tupidos pajonales de vegetación semiacuática, frecuentando también márgenes de ríos y arroyos, (Massoia *et al.*, 1964). Este trabajo complementa la serie iniciada sobre los digeneos parásitos de roedores de Argentina (Sutton, 1975, 1981, 1983; Sutton y Lunaschi, 1990, 1994; Sutton *et al*, 1997), en particular de aquéllos propios de este tipo de hábitat.

Esta especie fue citada por primera y única vez parasitando a *Scapteromys tumidus* (Waterhouse) en el Bañado Tropa Vieja, Departamento de Canelones, República Oriental del Uruguay. En esta oportunidad los ejemplares recolectados permitieron la redescripción de la especie, cuya presencia se registra por primera vez en Argentina y en un nuevo hospedador, a la vez que permite un mejor conocimiento sobre la distribución geográfica del género *Conspicuum* (Bhalerao, 1936) Shtrom, 1940.

MATERIALES Y METODOS

Los roedores fueron capturados utilizando trampas de captura viva en enero y febrero de 1995. Los digeneos fueron estudiados tanto *in vivo* como luego de su fijación en alcohol 70° caliente,

*Departamento Científico Zoología Invertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Paseo del Bosque S/N. 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina. Carrera del Investigador CONICET.

conservados en alcohol 70%, teñidos con carmín clorhidrico diluído en alcohol 90°, deshidratados, diafanizados en creosota y montados en bálsamo de Canadá. Las medidas en mm corresponden a ejemplares montados *in toto*: la mínima y la máxima con el valor medio entre paréntesis y entre corchetes los valores dados por Mañé-Garzón y Holcman-Spector, 1975. Los dibujos fueron realizados con cámara clara. El material estudiado queda depositado en la colección Helmintología del Museo de La Plata (MLP) Argentina.

La identificación de los hospedadores sigue el criterio sostenido por Galliari *et al.* (1996).

RESULTADOS

Conspicuum minor Mañé-Garzón y Holcman-Spector, 1975.
(Figs. 1-3)

HOSPEDADOR: *Scapteromys aquaticus* Thomas (rata de pajonal, rata acuática).

OTROS HOSPEDADORES CONOCIDOS: *S. tumidus* de Uruguay.

LOCALIZACION: Vesícula biliar.

MATERIAL ESTUDIADO: 16 ejemplares adultos montados *in toto* N° 3324D, *Coll.* Sutton y Durette-Desset, 1995.

LOCALIDAD: Isla Talavera, Partido de Campana, provincia de Buenos Aires, Argentina.

PREVALENCIA: 17 % (en 3 de 17 hospedadores examinados).

REDESCRIPCION: Cuerpo piriforme, de contextura delicada, rojizos en vida, con el segmento preacetabular bien definido. Tegumento sin espinas, con aspecto vesiculoso. Miden 0,83-1,62 (1,27) [1,19-1,26] mm de largo y 0,35-0,63 (0,51) [0,50-0,65] mm de ancho máximo por detrás del acetábulo, en la zona testicular. Ventosa oral musculosa y subterminal, mide 0,13-0,20 (0,16) [0,20-0,23] mm de diámetro anteroposterior y 0,13-0,21 (0,17) [0,20-0,23] de diámetro transverso. Acetábulo bien desarrollado, subecuatorial, musculoso, mide 0,24-0,44 (0,34) [0,31-0,35] mm de diámetro anteroposterior y 0,23-0,35 (0,30) [0,34-0,39] mm de diámetro transverso. Relación Vo/Ac 1: 1,78-2,55 (2,13) [1:2-5]. Prefaringe ausente; Faringe subesférica, mide 0,06-0,09 (0,07) [0,050-0,069] mm de diámetro anteroposterior y 0,08-0,126 (0,10) [0,075-0,082] mm de diámetro transverso. Esófago largo y contorneado, mide [0,044-0,082]. Ciegos delgados, ligeramente sinuosos, terminando a 0,10-0,11 del extremo posterior del cuerpo. Poro genital mediano o submediano, próximo al borde posterior de la faringe, anterior a la bifurcación cecal. Testículos subesféricos intercecales ocupando un mismo nivel en campos laterales próximos al extremo posterior del acetábulo, miden 0,08-0,15 (0,11) [0,082-0,11] mm de diámetro anteroposterior y 0,06-0,09 (0,07) [0,063-0,082] de diámetro transverso el testículo izquierdo y 0,06-0,11 (0,08) [0,082-0,11] de diámetro anteroposterior y 0,04-0,10 (0,08) [0,063-0,082] de diámetro transverso el testículo derecho. Canales eferentes laterales al acetábulo, convergiendo por delante del mismo en el canal deferente. Bolsa del cirro voluminosa, piriforme, mide 0,07-0,17 (0,11) x 0,07-0,09 (0,08) [0,082-0,180 x 0,037-0,069] mm de diámetro anteroposterior y transverso respectivamente; encierra vesícula seminal larga plegada sobre sí misma, pars prostática débilmente desarrollada, glándulas prostáticas y cirro inerme. Ovario esférico, lateral, próximo al acetábulo de 0,06-0,10 (0,087) [0,069-0,088] mm de diámetro anteroposterior y 0,04-0,11 (0,08) [0,056-0,070] mm de diámetro transverso. Complejo ovárico postovariano. Receptáculo seminal voluminoso, glándulas de Mehlis muy desarrolladas; canal de Laurer presente. Vitelarios laterales, extracecales invadiendo parcialmente las áreas cecales, formados por folículos pequeños y numerosos que se distribuyen desde el tercio medio del acetábulo sin alcanzar el extremo posterior de los ciegos intestinales, a 0,34-0,51 [0,180-0,610] mm del extremo posterior del cuerpo. Utero muy desarrollado en la región postacetabular, formando numerosas asas ascendentes y descendentes de distribución irregular, ubicadas entre las gónadas, terminando, mediante un asa ascendente dorsal al acetábulo, en un corto metratermo en el atrio genital común. No forma asas pretesticulares. Huevos operculados y de color castaño, miden 27,6-34,5 [20-25] µm de largo x 16,1-20,7 [10-15] µm de ancho. Vesícula excretora en forma de Y con ampolla terminal dilatada. Poro excretor subterminal.

DISCUSION

El género *Conspicuum* (Bhalerao, 1936) Shtrom, 1940 es de distribución mundial, ampliamente representado entre las aves, principalmente las Paseriformes, su grupo preferencial de hospedadores.

En la América neotropical, además de los registros en aves (Cuba y Brasil), se lo conoce como parásito de roedores: *C. pulchrum* (Travassos, 1919) Bhalerao, 1936 parásita de *Oxymycterus quaestor* Thomas (sic) =*Oxymycterus hispidus* Thomas (Akodontini) de la Prov. Angra dos Reis, Estado de Río, Brasil y *C. minor* Mañé-Garzón y Holcman-Spector, 1975 parásita de *S. tumidus* (Waterhouse) (Scapteromyini) del Bañado Tropa Vieja, Departamento de Canelones, Uruguay, ocupando ambos hospedadores ambientes muy similares, caracterizados por áreas inundables y pajonales próximos a cursos de agua.

El hallazgo de *Conspicuum minor* Mañé-Garzón y Holcman-Spector, 1975, en este Scapteromyino de Argentina, permite por un lado complementar la descripción original, adjuntando ilustraciones detalladas del complejo ovárico y genitalia terminal, al tiempo que incorpora información sobre el conocimiento relativo a su espectro de hospedadores, la relación parásito-hospedador, y en consecuencia su distribución geográfica. Esta constituye la primera mención del género *Conspicuum* en nuestro país, identificándolo en otro Sigmodontino. Las ligeras variaciones merísticas halladas entre los ejemplares estudiados en esta oportunidad y aquéllos hallados en Uruguay por Mañé-Garzón y Holcman-Spector (1975), son consideradas como variaciones individuales probablemente por encontrarse en un hospedador diferente, o bien influidas por diferencias en el tratamiento seguido al procesar el material.

La identificación de los hospedadores sigue a Galliari *et al.* (1996), quienes proponen conservar en Argentina el estatus específico de *Scapteromys aquaticus* Thomas, diferenciándolo de *S. tumidus*, especie propia del Uruguay. Con respecto a las poblaciones argentinas de *S. aquaticus*, diversos autores consideran que aquéllas de los partidos de Berisso y Ensenada y conocidas bajo el nombre de *S. aquaticus* constituyen en realidad una entidad taxonómica distinta (Ximénez *et al.*, 1972; Galliari *et al.*, 1991).

Como complemento a estas consideraciones, es interesante mencionar que trabajos parasitológicos previos llevados a cabo sobre una población de este hospedador (N=22), en el Balneario Bagliardi, localidad situada a 30 km al S de la ciudad de La Plata, en el partido de Berisso (Sutton, 1994) y (Sutton y Lunaschi, 1994), no registraron la presencia del mencionado digeneo, circunstancia que avalaría desde la parasitología la representación de una entidad taxonómica distinta de *S. aquaticus* (Galliari *et al.*, 1991) en las mencionadas localidades.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido llevado a cabo como parte de las tareas del proyecto conjunto CONICET-CNRS Res. 0405/94.

BIBLIOGRAFIA

Galliari, C.A., W.D. Berman y F.J. Goin. 1991. Situación ambiental de la provincia de Buenos Aires. Recursos y rasgos naturales en la evaluación ambiental. Mamíferos. CIC Comisión de Investigaciones Científicas. Año 1 N° 5: 3-35.

Galliari, C.A ; U.F. J. Pardiñas y F.J. Goin. 1996. Lista comentada de los mamíferos argentinos. Maztozoología Neotropical: 3 (1): 39-61.

Mañe-Garzon, F. & B. Holcman-Spector. 1975. *Conspicuum minor* n.sp. (Digenea, Dicrocoelidae) de la rata de Pajonal *Scapteromys tumidus* del Uruguay. Revista de Biología del Uruguay III, N° 2: 143-147.

Sutton, C.A. 1975. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina II. Neotrópica, 21 (65): 72-74.

Sutton, C.A. 1981. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina IX. Nuevo digeneo en el roedor *Cavia aperea pamparum* Thomas. Neotrópica 27 (78): 105-111.

Sutton, C.A. 1983. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica XI. Digeneos en roedores bonaerenses. Neotrópica 29 (81): 19-26.

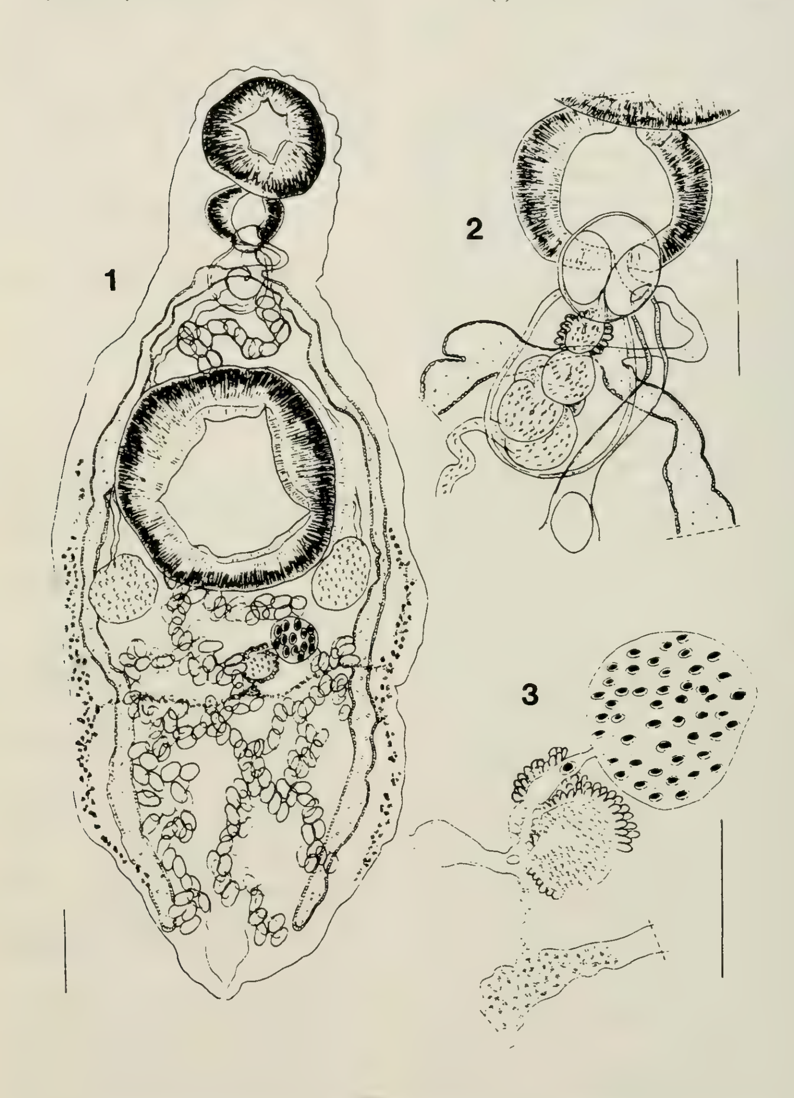
Sutton, C.A. 1994. Studies on the nematode parasites of Argentine Cricetid Rodents. Gayana Zool. 58 (1): 71-77.

Sutton, C.A. & L.I. Lunaschi. 1990. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina XVI. Digeneos en *Holochilus brasiliensis vulpinus* (Brants) y *Oryzomys flavescens* (Waterhouse) de Argentina y Uruguay. Neotrópica 36 (95):13-22.

Sutton, C. A. & L.I. Lunaschi. 1994. Estudio sobre digeneos parásitos de roedores Cricetidae y Muridae, de la provincia de Buenos Aires. Neotrópica, 40 (103-104): 61-72.

Sutton, C.A.; M. Ostrowski de Nuñez, L.I. Lunaschi & R. Allekotte. 1997. Digeneos Notocotyloidea en *Hydrochaeris hydrochaeris* Linné (Rodentia) de Argentina. Gayana 61 (1): 23-31.

Ximenez, A.; A. Langguth & R. Praderi. 1972. Lista sistemática de los mamíferos del Uruguay. An. Mus. Nac. Hist. Nat. Montevideo, 2ª Serie, Vol. VII (5): 1-49.



Figuras 1-3. *Conspicuum minor* (Mañé-Garzón y Holcman-Spector, 1975), 1: ejemplar *in toto*, vista ventral, escala= 100μm. 2: detalle de la bolsa del cirro, escala= 50 μm. 3: detalle del complejo ovárico, escala= 50 (μm).

Continuación CONTENTS

Continuación ***CONTENIDO***

ISSN 0016-531X

GAYANA ZOOLOGIA

VOLUMEN 62 NUMERO 2 1998

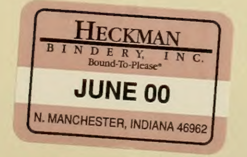
CONTENIDO/CONTENTS



Dirigir correspondencia a:

COMITE DE PUBLICACION
CASILLA 2407, CONCEPCION
CHILE
E-mail: gayana@udec.cl

EDICIONES UNIVERSIDAD DE CONCEPCION




SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01221 1421